BEKNOPTE KLEURENLEER

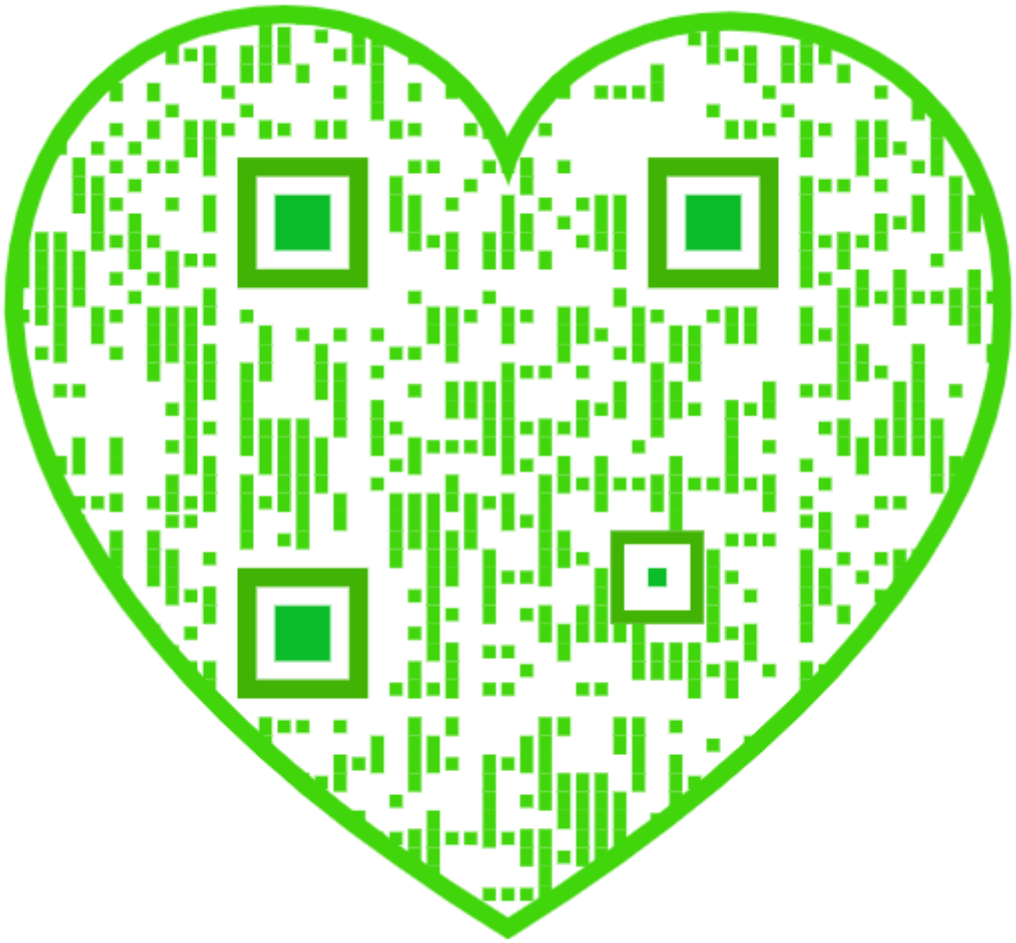
en de toepassing der kleuren in Architectuur en Binnenhuiskunst

DOOR

E. RIJGERSBERG

Met 39 afbeeldingen
in zwart- en kleurendruk

N.V. WED. J. AHREND & ZOON · AMSTERDAM · 1938



ONTWERP OMSLAG VAN JHR. W. J. H. B. SANDBERG

INHOUD

Bladzijde

VOORWOORD 5

DE VERSCHILLENDE FACETTEN VAN HET KLEURENVRAAGSTUK . . 7

DE KLEUR IN DE NATUURKUNDE 9
Het zonnespectrum 9
Eigen en geleende kleuren 11
Het resonantie-principe 12

PHYSIOLOGIE EN PSYCHOLOGIE VAN DE KLEUR 14
Het oog en het zien 14
Theorieën van het kleurenzien 16
Kleurmenging 19
Wit, zwart en grijs 23
Complementaire kleuren en contrastkleuren 24
Successieve en simultaancontrasten 30
De invloed van de belichting op de kleur 35
Warme en koude kleuren. 39
Kleur en beweging 41

KLEURENSYSTEMEN 42

HET KLEURENSYSTEEM VAN WILHELM OSTWALD 50
De grijsreeks 51
De bonte kleuren. 53
Mathematische voorstelling van Ostwald's kleurensysteem 54
Ostwald's harmonieleer. 58
De grijsharmonieën 59
Harmonieën in gelijken kleurtoon 60
Harmonieën in ongelijken kleurtoon 61

KLEUR EN MENSCH 64
De inwerking der kleuren op het gevoel 64
De therapeutische werking der kleuren 70

DE KLEUR IN DE ARCHITECTUUR 72
De beteekenis van de kleur in de architectuur 72
De verhouding van de kleur tot den vorm 82
De kleur in het stadsbeeld 87
Kleur en gevel 88
De kleur van het dak 94
Kleur en metaal 95
De keuze van de verfstoffen 96

DE KLEUR IN DE INTERIEURKUNST 98
Karakteristiek van kleur, vorm en ruimte 100
Kleur en ruimte 104
De kleur in groote ruimten 104
De kleur in de woningruimte 107
De situatie der vertrekken. 110
Irradiatieverschijnselen in het interieur 110
De kleur en de functie der meubelen 111
Kleurcontrasten en -harmonieën. 112
De quantitatieve waarde van de kleuren. 118
Decoraties in het interieur 122

VOORWOORD

De tijd ligt achter ons, dat het tentoonspreiden van kleuren beperkt bleef tot het tooneel, vuurwerk, schilderijenmusea, vastenavond, feestdagen van het Koninklijk Huis en tot de postzegels. Thans heeft de kleur haar intrede gedaan overal waar het leven klopt. De wederopleving van de kleur is een van de weinige verschijnselen, waarvoor wij aan de historie onzer dagen dank verschuldigd zijn.
Begrijpelijkerwijze gaat de thans levende belangstelling voor de kleur ook uit naar een verlangen, iets meer van haar wezen, haar geboorte, haar toepassing, mogelijkheden en functies op alle levensgebieden, haar beteekenis voor ons lichamelijk en psychisch bestaan enz. te weten. Aan dit verlangen dankt dit boekje zijn ontstaan.
Het in dit boek behandelde onderwerp werd reeds in een uitgebreide literatuur zoowel streng wetenschappelijk alsook in zeer populairen vorm uiteengezet. Eenerzijds echter zijn de zuiver theoretische verhandelingen over de resultaten van physische, physiologische en psychologische onderzoekingen voor algemeen gebruik te diepgaand wetenschappelijk, anderzijds is de stof, die over dit onderwerp in leerboeken wordt aangeboden, te elementair en mist te zeer een goed gefundeerden wetenschappelijken grondslag om als basis voor verdere studie te kunnen dienen. Bovendien is de literatuur over het kleurenvraagstuk in de Nederlandsche taal zeer schaarsch, zoodat de belangstellende of studeerende zich aangewezen zag op raadpleging van Duitsche, Engelsche en Amerikaansche werken, hetgeen voor den ter zake oningewijde zijn eigenaardige bezwaren heeft. Ik heb dan ook de overtuiging, dat het boekje, dat hierbij wordt aangeboden, in een Nederlandsche behoefte voorziet. Het bedoelt niet te zijn een handboek voor kleurentoepassing, noch een theoretische verhandeling, die het geheele gebied van het kleurenvraagstuk wetenschappelijk omvat. Het wil voor allen, die uithoofde van hun beroep of uithoofde van een bijzondere voorliefde hun kennis van het wezen en de werking der kleuren willen verrijken, een leidraad zijn en een grondslag voor verdere studie, waarbij de navolgende werken bijzonder worden aanbevolen:
M. Luckiesh: Color and its Application;
Prof. David Katz: Aufbau der Farbwelt;
Prof. W. Ostwald: Die Farbenfibel;

Prof. W. Ostwald: Farbenlehre;
Dr. J. H. Custers: Optica;
Sir William Bragg: De wonderen van het licht;
Dr. F. W. Zeijlmans van Emmichoven: De inwerking der kleuren op het gevoel;
Prof. Elias Müller: Psychophysik der Farbenempfindungen;
E. Burris Meyer: Color and Design in the decorative Arts;
John Gloag: Colour and Comfort;
Walter Sargent: The Enjoyment and Use of Color;
Otto Rückert: Die Farbe als Element der baulichen Gestaltung;
H. von Helmholtz: Handbuch der physiologischen Optik;
Julius Mössel: Die Farbe im Raume.

Men hoort wel beweren, dat kleur niet onderwezen kan worden. Dit kan ik niet onderschrijven. Ieder, die zich met de studie der kleur heeft bezig gehouden, weet, dat deze studie hem in staat heeft gesteld, fouten en onvolkomenheden in kleurencomposities te herkennen en te corrigeeren en goed geslaagde kleurencomposities te waardeeren en te genieten. Kleurenzin echter kan weliswaar niet onderwezen worden, maar kan alleen verkregen worden door zich er gestadig met kennis en begrip van het wezen der kleur mede bezig te houden.

Ik dank de N.V. Wed. J. Ahrend & Zoon voor hare uitnoodiging, dit boek te schrijven, omdat ik daardoor de mij zoo aangename gelegenheid vond, naar vermogen bij te dragen tot het verdiepen van de belangstelling voor de kleur en tot de ontwikkeling van den kleurenzin, die een levensbehoefte is van onzen tijd.

E. RIJGERSBERG.

DE VERSCHILLENDE FACETTEN VAN HET KLEURENVRAAGSTUK.

Onder de zintuigen neemt het gezichtsvermogen een vooraanstaande plaats in. Geen onzer zintuigen, die alle hun deel bijdragen tot de bruikbaarheid van den mensch en zijn geluk, zouden wij vrijwillig prijsgeven, doch zoo wij voor de noodzaak gesteld zouden worden een keuze te doen, dan is het wel zeker, dat wij ons het hardnekkigst zouden vastklampen aan het behoud van het gezichtsvermogen. Elk onzer overige zintuigen zouden wij desnoods zonder groote bezwaren kunnen missen; het gemis van het gezichtsvermogen echter maakt den mensch hulpeloos, omdat daarmede de voornaamste toegangspoort tot de waarneming en gewaarwording is afgesloten. Voor den normalen mensch is het gezichtsvermogen inhaerent aan het verschijnsel van licht en kleur. Goethe drukt dit op zoo bijzonder zinvolle wijze uit, wanneer hij in zijn „Farbenlehre" zegt: „Das Auge hat sein Dasein dem Licht zu danken. Aus gleichgültigen tierischen Hilfsorganen ruft sich das Licht ein Organ hervor, das seinesgleichen werde. Das Auge bildet sich ans Licht, durchs Licht, fürs Licht, damit das innere Licht dem äusseren entgegentrete". Aan deze uitspraak ligt ook nog een diepere zin ten grondslag, waarover echter te dezer plaatse helaas niet kan worden uitgeweid. De beteekenis van de kleur voor het menschelijk bestaan kan niet licht worden overschat; wij leven, zoolang wij de oogen geopend hebben, voortdurend in een wereld van kleuren. Zonder eenige onderbreking staan de kleuren om ons uitgespreid, ook zonder dat wij ons daarvan bewust zijn. Het is dan ook begrijpelijk, dat van de vroegste tijden (Aristoteles, Epicurus, Plutarchus, Seneca) de menschheid zich bijzonder voor het kleurenvraagstuk heeft geïnteresseerd en steeds heeft de mensch er naar gestreefd, op verschillende wijze het wezen van de kleur te naderen. De verschillende manieren, waarop dit mogelijk is, hebben vroeger tot veel verwarring aanleiding gegeven, doordat men elkanders taal niet verstond. Kenmerkend in dit opzicht is de tragische strijd van Goethe tegen de aanhangers van Newton. De kunstenaarsziel van Goethe, die de verschillende zijden van het kleurenprobleem in een totaliteit wilde samenvatten, verzette zich met hartstocht doch vruchteloos tegen de physisch-mathematische theorieën van Newton en zijn volgelingen.

Onder de takken van wetenschap, die het kleurenvraagstuk nader

tot zijn oplossing hebben gebracht, dient allereerst de physica genoemd te worden, die zich op zuiver natuurwetenschappelijke gronden heeft beziggehouden met onderzoekingen naar den aard van het licht- en kleurverschijnsel en waaraan wij een aantal theorieën op dit gebied danken. Namen als Huygens, Newton, Young, Fresnel en van meer modernen als Maxwell, Einstein zijn een ieder, die zich met deze zijde van de kleurenleer heeft bemoeid, welbekend.
Dan gaat de belangstelling der wetenschap op het gebied van de kleuren ook uit naar de techniek van de waarneming der kleuren; de betrekking van de kleuren tot het oog en het organisme in het algemeen. Dit is het terrein van de physiologie, die zich tot taak stelt te doorgronden, hoe de licht- en kleurenimpuls de gezichtsactie tot stand brengt. Bekende namen op dit terrein zijn o.a. Helmholtz, Hering, Donders, Brücke, aan wie de menschheid belangrijke gezichtspunten dankt.
Tenslotte is er de nog vrij jonge wetenschap van de psychologie, in welke wetenschap weder verschillende richtingen te onderkennen zijn. Daar is allereerst de experimenteele psychologie, die aanknoopt bij de physiologie. Zij stelt zich ten doel te onderzoeken, hoe de physiologische gezichtsactie tot kleurbewustzijn wordt. Tot dusverre is dit probleem nog niet opgelost, evenmin als de wereld der physiologische wetenschap tot overeenstemming gekomen is aangaande het eigenlijke mechanisme van het kleurenzien, hoewel verschillende theorieën over dit vraagstuk werden opgesteld. Bekendheid op het terrein van de experimenteele psychologie hebben zich o.a. verworven: Katz, Müller, Bühler, Kardos.
Een andere tak van de psychologie voert ons binnen het gebied van de zielkundige werking der kleuren. Deze psychologie onderzoekt het probleem, hoe de kleur inwerkt op het menschelijke gemoedsleven, hoe gedachten-, gevoels- en wilsproces door de kleuren beïnvloed worden. Onderzoekers op dit gebied waren o.a. Cohn, Wilhelm Wundt, Stefanescu Goanga, Major, Minor.
Nog een derde richting in de psychologie van het kleurenzien is die, welke de practische of toegepaste psychologie van de kleur kan worden genoemd. Deze psychologische richting houdt zich o.a. bezig met het kleurverschijnsel in het dagelijksche leven, met het vraagstuk van den kleurenzin en de ontwikkeling daarvan, de aesthetica der kleuren, het ordenen der kleuren, enz. Als vertegenwoordiger van deze richting van de kleurenpsychologie is o.a.

Wilhelm Ostwald te noemen, die zich met het door hem ontworpen kleurensysteem groote verdienste heeft verworven.
Physica, physiologie en psychologie der kleuren vormen een keten, die het geheele kleurenprobleem omvat en alleen in de door alle drie omsloten sfeer is het mogelijk, onze kennis van het vraagstuk te verdiepen, ons het wezen van de kleur nader te brengen.

DE KLEUR IN DE NATUURKUNDE.

De natuurkunde onderzoekt o.a. de uitwendige oorzaak van licht en kleur. Newton toonde aan, welke de natuurkundige voorwaarden zijn voor het ontstaan van licht en kleur. Newton bouwde voort op de door Snel opgestelde wetten der lichtbreking en knoopte aan bij de reeds vóór hem door Grimaldi genomen lichtbrekingsproeven door middel van het prisma. Zijn gedurende 30 jaren voortgezette proefnemingen vatte hij samen in zijn in 1702 gepubliceerd werk: „Optics". Zijn arbeid vormt den eigenlijken grondslag, waarop zich de latere natuurkundige wetenschap ontwikkelde.
Kleur is een indruk, die wij door bemiddeling van ons oog ontvangen; kleur is geen deel van de stof; zij heeft op zichzelf geen materieel bestaan, maar een stof kan de eigenschap hebben om bij belichting een bepaalden kleurindruk bij ons op te wekken. De kleur ontstaat uit een gezamenlijke werkzaamheid van licht en stof.

Het zonnespectrum.

Het zonlicht is geen homogeen licht; het omvat een reeks lichtsoorten van verschillende golflengte. Tusschen de infraroode stralen — het licht dat wij nog niet zien — en de ultraviolette stralen — het licht dat wij niet meer zien — liggen de golflengten, die ons menschelijk oog als licht vertolkt. Het omvat een enkel octaaf in het enorm uitgebreide gebied der straling in het algemeen, de golflengten van 760 millioenste mm voor het uiterste zichtbare rood tot die van 400 millioenste mm, de golven van het uiterste zichtbare violet. Daartusschen liggen de golflengten van de overige stralen, die samen het zonlicht vormen en die elk een bepaalden kleurindruk vermogen te verwekken.
Het licht kan op verschillende wijzen in zijn samenstellende deelen gesplitst worden, o.a., zooals Newton deed, door het prisma. Laat men een van de zon afkomstigen straal (of ook een straal van

kunstlicht) op een prisma van glas of kwarts vallen, dan treedt die straal aan een andere zijde van het prisma niet weder op dezelfde wijze te voorschijn. Hij heeft in tweeërlei opzicht een verandering ondergaan: een verandering in richting en een verandering in aard. Deze eigenaardige gedragingen van den lichtstraal dankt hij aan de eigenschap van het licht, die lichtbreking wordt genoemd. Een lichtstraal verandert steeds van richting wanneer hij vanuit een medium treedt in een ander medium, dat in dichtheid van het eerste medium verschilt. (Het verschijnsel van de lichtbreking of refractie werd door Snel in de z.g. brekingswetten van Snellius samengevat.) De door het prisma gaande lichtstraal wordt tweemaal gebroken: éénmaal bij het binnentreden in het prisma vanuit de lucht en éénmaal bij het uittreden uit het prisma in de lucht. De verandering van richting van den lichtstraal treedt dus in versterkte mate op. De verschillende lichtsoorten, waaruit het zonlicht is samengesteld,

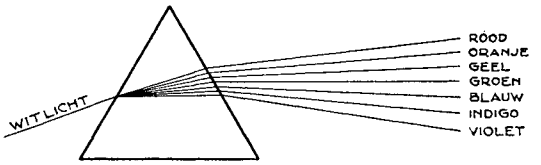


Fig. 1.
Splitsing van het witte licht in de samenstellende gekleurde stralen door middel van het glasprisma.

hebben naar hun golflengte ook hun eigen brekingshoek. De brekingshoek van een roode straal is de kleinste, die van de violette straal de grootste; daartusschenin breken alle overige stralen volgens hun eigen brekingshoek. Als gevolg van deze dubbele breking volgens varieerende brekingshoeken spreiden zich de samenstellende lichtsoorten van het zonlicht uit bij het verlaten van het prisma. Dit verschijnsel, dispersie geheeten, roept een reeks kleuren te voorschijn, die, op een scherm geprojecteerd, een kleurenband vertoonen in alle schakeeringen gaande van rood over oranje, geel, groen en blauw naar violet: het zonnespectrum *). (Zie fig. 1.)

*) Men kan op eenvoudige wijze een spectrum projecteeren door het licht van een projectielantaarn te zenden door een met zwavelkoolstof gevuld driekantig fleschje, zoodanig vlak voor de lens geplaatst, dat een der zijden daarmede evenwijdig loopt. Men schuive dan in de lantaarn een glasplaatje, bedekt met een stukje bladlood of bladtin, waarin een sleuf van 3 × 20 mm gesneden is. Zwavelkoolstof heeft een sterk lichtbrekend vermogen, is echter licht ontvlambaar!

De kleuren van zulk een zonnespectrum zijn de meest verzadigde kleuren, die wij kennen; zij worden spectrale of homogene kleuren genoemd, dit laatste omdat zij niet verder te splitsen zijn. Een kleur wordt verzadigd genoemd, wanneer daarin haar exclusief eigenaardige wezen zoo volkomen mogelijk tot uitdrukking komt; een blauwe kleur bijv. is verzadigd, wanneer wij ons haar niet blauwer kunnen voorstellen. De helderheid resp. lichtkracht van een kleur hangt samen met de sterkte van den lichtindruk, dien zij onder dezelfde lichtverhoudingen in ons oog wekt; een groote intensiteit hebben die kleuren, die verzadigd en lichtsterk tegelijk zijn. De kleuren van het zonnespectrum zijn dus tevens de meest intensieve kleuren. Noch in de ons omgevende natuur, noch in kunstmatig bereide verfstoffen ontmoeten wij ooit kleuren van zoo groote zuiverheid. Steeds zijn zulke kleuren min of meer vertroebeld, doordat zij nooit worden teweeg gebracht door één enkele golflengte, maar steeds door een grootere of kleinere groep van verschillende golflengten, die samen nooit een verzadigd kleurenbeeld geven.
Een spectrale of homogene kleur wordt volkomen gedefinieerd door haar eigen golflengte. Kent men de golflengte van een enkelvoudigen lichtstraal, dan weet men, welke kleurindruk door dien lichtstraal in ons oog gewekt wordt.

Eigen en geleende kleuren.

Alleen die voorwerpen, die zelf licht uitzenden, zelflichtende voorwerpen, hebben een eigen kleur, zooals gloeiende lichamen en gloeiende gassen. Gloeiende stoffen zenden bij een zekere temperatuur bijv. bij rond 500° C. roode stralen uit; deze worden vervolgens oranje, dan geel om tenslotte bij nog hoogere temperaturen, bijv. 1200° C, wit licht uit te stralen. Het spectrum van dit licht wordt dan volkomen. Gloeiende gassen of dampen geven een onderbroken spectrum, bestaande uit gekleurde lijnen en strooken. De gloeiende damp van natrium geeft geel licht, gloeiende strontiumdamp rood licht, barium groen, wijngeest blauw. De vuurwerkerij maakt hiervan een practisch gebruik voor het kleuren van Bengaalsch vuur, vuurpijlen en lichtraketten.
De kleuren echter, die wij in het dagelijksch leven steeds om ons uitgespreid vinden, de kleuren van niet-zelflichtende voorwerpen, zijn, om het zoo eens uit te drukken, „geleende" kleuren. Wanneer

wij op een wit papier een waterverf strijken, dan produceeren wij, in physischen zin, geen kleur en wanneer wij dit doen op gekleurd papier, dan veranderen wij, physisch gedacht, geen kleur, doch wij v e r n i e t i g e n kleur. Voorwerpen, door wit licht bestraald, leenen dit licht als het ware en zij geven het oogenblikkelijk weer terug, doordat zij licht terugkaatsen. Echter geven zij slechts een gedeelte terug, de rest wordt opgeslorpt, geabsorbeerd. Worden uit het witte licht bijv. de roode en blauwe stralen geabsorbeerd, dan wordt de rest teruggekaatst en deze rest wordt door ons oog als een geelgroene kleur vertolkt. Bij doorzichtige stoffen is de zaak eenigszins anders. Hier wordt eveneens licht ontvangen en gedeeltelijk teruggegeven, doch dit teruggeven geschiedt door het door zich heen laten passeeren. Dit proces van het gedeeltelijk opslorpen en gedeeltelijk terugkaatsen of doorgeven van het licht heet selectieve absorptie, in tegenstelling met de algemeene absorptie, waarbij alle licht wordt geabsorbeerd en zwart ontstaat. Heeft noch selectieve, noch algemeene absorptie plaats, wordt dus alle ontvangen witte licht teruggekaatst en daarbij volkomen verstrooid, dan nemen wij wit waar. De oorsprong van alle kleur uit het dagelijksch leven is dus de selectieve absorptie. (Ook op andere wijzen kunnen kleuren geproduceerd worden, bijv. door interferentie en diffractie; hierop in te gaan ligt echter buiten het bestek van dit werkje.)

Het resonantie-principe.

Wat er bij de selectieve absorptie gebeurt laat zich verklaren uit het principe van de resonantie. Het resonantie-beginsel is behalve in de geluidsleer ook in de radiotechniek bekend. Nemen wij als voorbeeld het geluid. Slaan wij een stemvork van een zekere toonhoogte aan, dan planten zich naar alle richtingen geluidstrillingen van dezelfde toonhoogte voort. Staat op eenigen afstand een tweede stemvork van gelijke toonhoogte opgesteld, dan brengen deze geluidstrillingen in deze stemvork een trilling teweeg, die ons oor in denzelfden toon waarneemt, wanneer wij de eerste stemvork met de hand stilhouden. De tweede stemvork heeft de trilling van de eerste stemvork overgenomen. Wanneer wij nu een batterij stemvorken met bijv. toonhoogte a, b en c tegelijk aanslaan, dan ontstaat een trillingsbeeld met de klank abc. Treft deze groep trillingen een afzonderlijk opgestelde stemvork met toonhoogte b

en brengen wij de batterij tot zwijgen, dan neemt ons oor de verzwakte toon b waar, afkomstig van de eenzame stemvork. Deze stemvork heeft selectief absorbeerend gewerkt. Op analoge wijze is ook de absorptie van licht van een bepaalde golflengte of van bepaalde groepen van golflengten een gevolg van resonantie. Men is het er algemeen over eens, dat de kleur van een substantie afhankelijk is van haar structuur, d.w.z. van de moleculaire structuur, berustende op de rangschikking, aantal en aard van de atomen binnen het molecule. Een roode stof is dan een stof, waarin een spectrale groene straal molecule-groepen in met hem gelijkgestemde trilling kan overbrengen. Waar de trillingscapaciteit van de moleculen niet gelijkgestemd is met bepaalde lichttrillingen, heeft geen synchronisatie tusschen beide plaats en de straal wordt teruggekaatst; in dit geval dus de roode lichtenergie. Het bovenaangehaalde stemvork-voorbeeld volgend zou men het beginsel van kleurresonantie schematisch zóó kunnen uitdrukken, dat de moleculen de trillingen overnemen van die lichtstralen, die dezelfde „toonhoogte" hebben als zij en de overige stralen hetzij terugkaatsen (ondoorzichtige stoffen) hetzij transmitteeren (doorzichtige stoffen). Evenals de toonhoogte van een stemvork verandert, wanneer wij haar verzwaren door bijv. op de beenen een stukje papier te plakken, zoo wijzigt zich ook de trillingsfrequentie van het molecule, wanneer dit verzwaard wordt door aanhechting van een atoom. De scheikundige maakt hiervan gebruik voor het scheppen van de chemisch-physische voorwaarden voor het ontstaan van een bepaalde verlangde kleur. Een sprekend voorbeeld hiervan wordt gevormd door het natuurlijke indigo, de bekende kleurstof van aan het violet grenzende blauwe kleur. (In plaats van het natuurlijke gebruikt men thans algemeen het langs synthetischen weg bereide indigo.) Deze kleurstof, in hoofdzaak dienende voor het verven van textielgoederen, is in natuurlijken staat niet oplosbaar in water. Voor practisch gebruik dient het natuurlijke indigo dus een bewerking te ondergaan, waardoor het in water oplosbaar wordt. Dit geschiedt door aan het indigo-molecule twee atomen waterstof toe te voegen. Daardoor wordt de „toonhoogte" van het indigo-molecule echter zoodanig gewijzigd, dat het niet langer door de trillingen van de blauwe stralen kan worden gesynchroniseerd, ja het wordt zelfs ongevoelig voor iedere andere trilling, m.a.w. de resonatoren in de kleurstof indigo, de indigo-moleculen, reageeren op geen enkele

lichtgolf meer, zoodat alle opvallende licht wordt weerkaatst. Het indigo is dus na de reductie kleurloos geworden; een witte stof in een dergelijke oplossing van indigo gedoopt, komt er ook weer wit uit. Zoodra wij echter de toegevoegde twee atomen waterstof weer verwijderen, herkrijgt het indigo zijn oude „toonhoogte" en daarmede ook zijn oude kleur. Dit geschiedt door oxydatie gedurende het drogingsproces; de gedroogde stof vertoont dan ook de indigo-kleur.
In den lateren tijd ontstond de neiging, de synchronisatie te zoeken in de gedragingen van de electronen. Dit verandert intusschen niets aan het resonantie-principe op zichzelf.

PHYSIOLOGIE EN PSYCHOLOGIE VAN DE KLEUR.

Het oog en het zien.

Houdt de physica zich bezig met de uitwendige oorzaken van het licht- en kleurenverschijnsel, physiologie en psychologie bemoeien zich met de bestudeering der inwendige verwerking van de physische voorwaarden voor het ontstaan van licht en kleur, de eerste vooral met het mechanisme van het oog. Van alle organen uit de geheele menschelijke anatomie is er geen, dat op zoo'n kwistigen overvloed van wonderen kan wijzen als het oog. Toch kan niet worden ontkend, dat geen ander orgaan ook zoovele en zoo geprononceerde gebreken vertoont. Helmholtz zeide reeds, dat de kooper van een optisch instrument, dat zoovele en zoo ernstige fouten vertoonde, gerechtigd zou zijn het aan den fabrikant terug te sturen en hem ernstig te berispen om zijn zorgeloosheid. Het oog is dan ook steeds nog in een stadium van verdere ontwikkeling. Het vertoont veel overeenkomst met een camera. Licht treedt het oog binnen door de pupil. Direct achter de pupil ligt de ooglens, die het licht concentreert op een vlies, achter in het oog gelegen, het netvlies of retina. De iris, die wij rondom de pupil waarnemen, is als een diaphragma; door samentrekking of ontspanning wordt de opening van de pupil kleiner of grooter gemaakt, naar evenredigheid van de lichtintensiteit. Het inwendige van het oog is, juist als de camera, zwart gevoerd, hetgeen ongewenschte lichtreflecties voorkomt. Het ooglichaam is gevuld met een gelatineuse substantie, die het oog in zijn vorm en het netvlies op zijn plaats houdt en lichtbrekend

werkt. De optische zenuw, die den lichtprikkel van het netvlies naar de hersenen overbrengt, is een bundel zenuwdraden, die in het ooglichaam uitmondt en door de z.g. „blinde vlek" voert. (Zoo genoemd omdat deze plaats op het netvlies ongevoelig is voor licht. Purkinje nam het moedige experiment, de blinde vlek in zijn oog met een brandglas te bestralen!) Deze zenuwdraden spreiden zich over het geheele netvlies uit. Het zenuwdradenstelsel bezit als eindorgaan een stelsel van z.g. „staafjes en kegeltjes". De staafjes zijn langer en dunner, nagenoeg cylindervormig, de kegeltjes zijn korter en dikker en spits toeloopend. De zenuwdraden zelf zijn ongevoelig voor licht, doch men neemt aan, dat de microscopisch kleine staafjes en kegeltjes voor licht zeer gevoelig zijn. De kegeltjes zijn in aantal ver in de minderheid vergeleken bij de staafjes; zij zijn in hoofdzaak gegroepeerd om het centrum van het netvlies, op de plaats, welke de „gele vlek" genoemd wordt. De staafjes overheerschen in het verdere gedeelte van het netvlies en zijn talrijker, naarmate zij verder van het centrum verwijderd liggen. Men veronderstelt, dat slechts de kegeltjes op kleurindrukken kunnen reageeren, terwijl de staafjes het licht vertolken. Zou het netvlies uitsluitend staafjes bezitten, dan zou het oog totaal kleurenblind zijn.

Kleurenblindheid komt aanmerkelijk veelvuldiger voor bij mannen dan bij vrouwen. De meest voorkomende vorm van kleurenblindheid is de rood-groene. Een rood-groene kleurenblinde neemt in het spectrum slechts de blauwe en de gele kleuren waar; zuiver rood en zuiver groen ziet hij als nuances van neutraal grijs. Een tweede vorm van kleurenblindheid, de geel-blauwe, is vrij zeldzaam; zij demonstreert zich door het onvermogen, de spectrale gele en blauwe kleuren waar te nemen. Totale kleurenblindheid, waarbij men de geheele wereld in grijze tonen ziet, als een fotografie, komt zeer zelden voor. In de praktijk des levens zal de gedeeltelijke kleurenblinde echter bijna nimmer neutraal grijs zien, doch steeds een grijs, vermengd met wat kleuren, waarvoor zijn oog nog wel gevoelig is.

Helaas moet erkend worden, dat wij thans nog onkundig zijn van het eigenlijke mechanisme van het kleurenzien; de wereld van de physiologische wetenschap is het er nog niet over eens, op welke wijze een bepaalde lichtimpuls bij ons den indruk van rood, een andere van groen, enz. opwekt, welke chemische of andere reacties daarbij in bepaalde deeltjes van ons netvlies optreden en

hoe o.a. het kleurbewustzijn uit de organische reacties resulteert. Daarom blijft ons de diepere grond van het kleurenverschijnsel nog verborgen; wij weten bijv. niet waarom twee zeer uiteenloopende mengingen van lichtstralen soms toch als een gelijke kleur worden waargenomen, noch wat de ware oorzaak van de contrastwerking is. Wel zijn over deze problemen tal van theorieën opgesteld en met waren hartstocht verdedigd, maar een physiologische grond voor deze beschouwingen, die in alle opzichten bevredigt, is nog niet gevonden. Het is niet onwaarschijnlijk, dat het geheim van de werking van ons netvlies eenmaal ontsluierd zal worden; een andere vraag is echter, of wij daarmede tot het w e z e n der kleuren zullen doordringen. Dat wezen zal nog wel heel lang voor ons verborgen blijven, evengoed als het wezen van bijv. tijd, ruimte, electriciteit. Wij hebben ons te troosten met de verschijnselen, ons in de kennis daarvan te verblijden, ons in het onderzoek te verdiepen en ons in het beleve dankbaar te verheugen.
Het verschijnsel der kleurenblindheid heeft tenminste de verdienste gehad, dat het den weg gewezen heeft voor diepgaand onderzoek naar dit vraagstuk. Sinds echter moderne onderzoekers de kleurenblindheid aan een zielsdefect of wel een bepaalde psychische gesteldheid meenen te moeten toeschrijven, schijnt deze grondslag voor physiologisch onderzoek, zoo deze theorieën waarheid bevatten, ons te ontzinken.

Theorieën van het kleurenzien.

De meest bekende theorieën omtrent het kleurenzien zijn die van Young-Helmholtz, Hering en Ladd Franklin.
De theorie van Young-Helmholtz knoopt aan bij Newton's wetten van de kleurmenging. Helmholtz, een reeds vergeten theorie van Young weer opnemend en aanzienlijk uitbreidend, gaat uit van het feit, dat alle kleuren, ook het wit, zich optisch laten mengen uit drie grondkleuren: rood, groen en blauw. Hij neemt aan, dat de gezichtszenuwen uit drie groepen bestaan, n.l. een groep die in het bijzonder gevoelig is voor rood, een tweede die ontvankelijk is voor groen en een derde, ontvankelijk voor blauw. Weliswaar worden alle zenuwcellen door het licht beïnvloed, doch de voor rood ontvankelijke groep ondergaat in bijzonder sterke mate de inwerking van de roode straling, de blauw-ontvankelijke die van de blauwe stralen, de groen-ontvankelijke die van de groene stralen.

Wit zouden wij dan ondervinden, wanneer de drie zenuwstelsels in gelijke mate tegelijk geprikkeld worden. Kleurenblindheid zou ontstaan door het ontbreken of niet goed functionneeren van een of meerdere dezer zenuwgroepen.
Hering neemt zes fundamenteele kleuren aan, in paren gekoppeld en wel: wit-zwart, rood-groen en geel-blauw. De samengestelde kleuren ontstaan uit deze grondkleuren. De gezichtssubstantie (alle zenuwelementen, die aan de gezichtswaarneming deelnemen, noemt Hering „gezichtssubstantie") onderscheidt hij in drie verschillende bestanddeelen, n.l. de zwart-witte, de rood-groene en de geel-blauwe gezichtssubstantie. Elke substantie ondergaat bij ontvangst van een lichtprikkel een chemische omzetting, overeenkomende met hetzij een vernietiging (dissimilatie), hetzij een vernieuwing (assimilatie). Zoo heeft een vernieuwing in de wit-zwarte gezichtssubstantie een gewaarwording van zwart tengevolge. Verloopen beide processen gelijktijdig, dan treden naar gelang van de intensiteit van elk der processen overgangen tusschen wit en zwart op. Assimilatie in de rood-groene gezichtssubstantie beantwoordt aan een groen-gewaarwording, dissimilatie produceert een rooden indruk.
Ladd Franklin beroept zich op de staafjes- en kegeltjestheorie. Kleurlooze indrukken (wit, zwart, grijs) worden verondersteld te worden veroorzaakt door een oorspronkelijke photochemische substantie, die is samengesteld uit een groot aantal z.g. „grijsmoleculen". Deze bestaan in hun oorspronkelijken staat alleen in de staafjes; bij dissociatie veroorzaken zij een indruk van wit tot zwart. Gele en blauwe gewaarwordingen worden veroorzaakt door nauw verwante processen, terwijl groene en roode gewaarwordingen eveneens in nauwe betrekking staan en bovendien het gevolg zijn van de uitwerking van de processen, die geel oproepen. De processen bestaan in trapsgewijze ontwikkeling van de „grijsmoleculen" in de kegeltjes. De ontwikkeling geschiedt in drie phasen. In de eerste phase bestaat het grijsmolecule, maar zijn constructie is zoodanig, dat het door licht van alle golflengten wordt ontbonden, zoodat een wit- of grijs-gewaarwording ontstaat. In de tweede phase is het molecule meer samengesteld geworden en bestaat uit twee groepeeringen. De dissociatie van een dezer groepen veroorzaakt een gelen indruk, die van de andere een blauwen. Gelijktijdige dissociatie veroorzaakt wederom een indruk van wit of grijs.

Dergelijke moleculen komen in dit stadium voor in de buitenste gebieden van het netvlies, die voor groene en roode indrukken onontvankelijk zijn. In het derde stadium wordt de gele groep verdeeld in twee nieuwe combinaties. De dissociatie van een dezer combinaties geeft aanleiding tot een roode impressie, terwijl de andere groep groen doet verschijnen. Bij een gelijktijdige dissociatie van de groene en de roode groep treedt geel op; gelijktijdige dissociatie van rood, groen en blauw produceert grijs. Ladd Franklin geeft het navolgende diagram van het driephasige ontwikkelingsproces. (Zie fig. 2.) De theorie van Ladd Franklin geeft o.a. geen bevredigende verklaring van de zwart-waarneming.

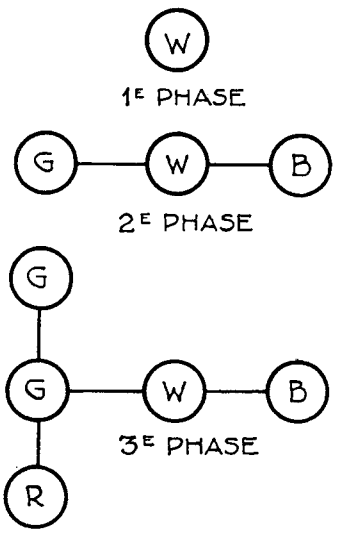


Fig. 2.
Naar Luckiesh.

Geen van deze drie, noch de vele andere theorieën vermogen de oplossing te brengen van alle problemen, die aan de mechaniek van het kleurenzien verbonden zijn en zelfs wanneer dit uiteindelijk resultaat bereikt mocht worden, wanneer het geheim van het netvliesmechanisme mocht zijn blootgelegd, dan nog blijft de vraag bestaan: hoe ontstaat de kleurgewaarwording in ons bewustzijn, wat is het eigenlijke wezen van de kleur. Zooals bij de vermelding van Ladd Franklin's theorie reeds aangegeven, ontstaan de roode en groene gewaarwordingen in de binnenste gebieden van het netvlies, de gele en blauwe in de buitenste. Bedoeld wordt het gebied van het netvlies , waarin de kleurwaarneming wordt voortgebracht. Het gebied van de kleurwaarneming van het netvlies is n.l. kleiner dan het gebied van de lichtwaarneming. Wanneer wij recht vooruit zien en een voorwerp nadert van terzijde het centrum van ons oog, dan zullen wij, zoodra het juist even binnen het gezichtsveld van ons oog komt, allereerst de beweging en iets van den vorm waarnemen als een massa van licht en donker zonder kleur. Bij gestadige beweging in de richting van ons oog-

centrum zullen wij, steeds recht voorwaarts ziend, achtereenvolgens de gele, de blauwe, de roode en de groene kleur waarnemen. Wanneer wij het groen kunnen zien, dan zien wij ook alle andere kleuren. Het groene waarnemingsgebied strekt zich ongeveer rond het centrum van het netvlies uit.

Kleurmenging.

Men onderscheidt twee methoden van kleurmenging: de additieve en de subtractieve methode. Nemen wij eens de volgende proef: Wij schuiven een glas van zoo zuiver mogelijk gele kleur in een projectielantaarn en projecteeren daarmede een gele schijf op het doek. Daarnaast stellen wij een tweede lantaarn op en projecteeren een tweede schijf, ditmaal een blauwe, van de grootst mogelijke verzadiging op het doek. Laten wij door verstelling van de lantaarns beide kleurschijven gedeeltelijk over elkaar vallen, dan zien wij, dat het over elkaar vallende gedeelte zuiver wit is (bij minder zuivere kleuren lichtgrijs). Dit lijkt volkomen in tegenspraak met onze ervaring, dat gele en blauwe kleuren bij menging groen opleveren. Deze tegenspraak is slechts schijnbaar, want tot goed begrip van de zaak dienen wij in het oog te houden, dat wij bij deze proef de kleuren geel en blauw bij elkander hebben opgeteld: het witte licht, dat uit deze optelling resulteert, is de som der kleuren geel en blauw en wordt dan ook „somkleur" genoemd (zie plaat IA). Bij het mengen van kleurstoffen verrichten wij echter twee achtereenvolgende aftrekkingen met het witte licht als aftrektal, waaruit de groene kleur als verschil resulteert; groen is de verschilkleur van geel en blauw. Ter verduidelijking nog een proef: Wij projecteeren door middel van een prisma een kleurenspectrum op het doek. Schuiven wij nu in de lantaarn een dun glas van zuiver gele kleur, dan zien wij, dat daardoor voornamelijk het violette, blauwe en roode gedeelte van het spectrum wordt weggevaagd. Het gele glas heeft dus de kleuren violet, blauw en zoo goed als alle rood geabsorbeerd en het heeft hoofdzakelijk geel, groen en wat rood laten passeeren. Vervangen wij nu het gele glas door een blauw glas, dan wordt het roode en gele gedeelte van het spectrum weggevaagd. Het blauwe glas heeft de gele en roode kleur geabsorbeerd en alleen het blauw en groen laten passeeren. Schuiven wij nu beide kleurfilters in de lantaarn, dan blijft alleen het groen staan.

Onderstaand schema demonstreert nog eens op overzichtelijke wijze de twee achtereenvolgende absorpties:

wit licht =	violet	blauw	groen	geel	oranje	rood
absorptie geelfilter:	violet	blauw				ged. rood
			groen	geel	oranje	ged. rood
absorptie blauwfilter:				geel	oranje	rood
verschilkleur:			groen (zie plaat IB).			

Dit schema toont dus ook aan, dat geel en blauw opgeteld weer het volkomen spectrum opleveren, dus wit licht. Zoo geven zuiver rood en zuiver groen, optisch gemengd, als somkleur geel, als verschilkleur donkergrijs. Purper en groen geven bij additieve menging wit, bij subtractieve menging zwart. Een purperfilter, tegelijk met een groenfilter in de projectielantaarn geschoven, vagen het geheele spectrum weg.

De optische of additieve kleurmenging kan behalve door het over elkander projecteeren van gekleurde lichtschijven ook op andere wijzen geschieden. Bekend zijn o.a. voor dit doel de z.g. Maxwellsche schijven. Dit zijn schijven gekleurd carton, met een gat in het middelpunt en van dit gat tot den omtrek doorgesneden. De half doorgesneden schijven kunnen ineengeschoven worden, waarbij men de grootte van het zichtbaar blijvend oppervlak van elk der schijven naar willekeur kan regelen. Door deze schijven snel te laten roteeren — bijv. met behulp van een tafelventilator — wordt de additieve kleurmenging langs physiologischen weg verkregen.

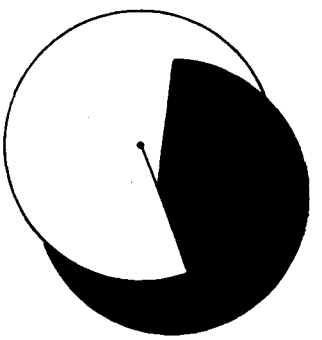


Fig. 3.
Maxwellsche schijven.

De snel op elkander volgende kleurindrukken worden op het netvlies niet afzonderlijk geregistreerd, doch vermengen zich daar tot de som der indrukken. (Zie fig. 3 en plaat IA.)

Deze mogelijkheid van kleurmenging op het netvlies wordt in de nijverheidskunst en in de kunst in het algemeen veelvuldig toegepast. In de tapijtweefkunst wordt van de physiologische kleurmenging

welbewust gebruik gemaakt door het samenspinnen en in elkander weven van verschillend gekleurde draden. In de textielindustrie berust de kleurgeving grootendeels op dergelijke weefmethoden. Men bekijke bijv. eens van dichtbij verschillende z.g. „heerenstoffen" en stelle daarbij vast, op welke wijze de wever den verlangden kleurindruk heeft geproduceerd. Dit leidt soms tot interessante ervaringen.
De materieele kleurmenging, d.w.z. de kleurmenging door middel van kleurstoffen, berust op subtractie. Nemen wij eens als voorbeeld het mengen van kleuren bij het aquarelschilderen. Het witte papier, waarop de waterverven geschilderd worden, weerkaatst en verstrooit alle lichtgolven, die er op vallen. Brengen wij een laagje waterverf, bijv. gele, op het papier, dan passeert het licht tweemaal de gele kleurstof, n.l. éénmaal op zijn weg naar het papier en éénmaal na de terugkaatsing door het papieroppervlak. De kleurstof absorbeert daarbij alle kleuren uit het witte licht, behalve die in de buurt van het geel en het groen. Brengen wij daarop nog eens een laag blauwe waterverf aan, dan worden bovendien de kleuren geel en oranje en een restant van het rood geabsorbeerd en de rest, groen, bereikt na reflectie het oog. Bij olieverf staat de zaak eenigszins anders. Hier heeft de reflectie niet plaats door den witten ondergrond, doch het transparante bindmiddel weerkaatst het witte licht en vervult de taak, die bij aquarelverven het witte papier vervult. Het licht dringt gedeeltelijk in de verflaag door, waarbij de kleurstofpartikeltjes gelegenheid hebben hun kleurabsorbeerend werk te doen. Het door het bindmiddel gereflecteerde licht vertoont de verschilkleur, dus bij het mengen van chromaatgeel en ultramarijn ontstaat groen als verschilkleur.
Bij het mengen van droge kleurstoffen voltrekt zich een wat ingewikkelder proces, waarbij zoowel subtractie als additie een rol spelen. Zouden wij kans zien, een groene kleurstof in een uiterst dunne laag ter dikte van één kleurstofpartikeltje uit te strijken, dan liggen in die laag de gele en blauwe partikeltjes door elkander uitgespreid. Ons oog vermag echter deze partikeltjes niet afzonderlijk te onderscheiden, zoodat de kleuren daarvan zich optisch mengen tot grijs. Brengen wij meerdere lagen over elkaar aan, dan dringt het licht tot die lagen door, waarbij kleursubtractie plaats heeft. Droge kleurstoffen in gemengden toestand vertoonen dan ook steeds een grijzen toon.
Bij het nemen van proeven met optische kleurmenging, zoowel door

middel van kleurfilters (een mooie benaming, die de functie der glasplaatjes zoo mooi tot uitdrukking brengt) als door Maxwellsche schijven, zal men wel nimmer een zuiver wit bereiken bij het mengen van complementaire kleuren. De kleurfilters en kleurschijven bezitten nu eenmaal nooit de verzadigdheid van de spectrale kleuren, terwijl de schijven bovendien nog wat wit licht absorbeeren en ook reflecteeren. Het resultaat zal dan ook steeds een lichtgrijs zijn. Alleen wanneer men de moeilijke werkwijze volgt van het opvangen en mengen van de kleurstralen, die door een bestraald prisma worden uitgezonden, verkrijgt men een zuiver wit effect.
Het spreekt wel vanzelf, dat door de absorptie van licht de door subtractie verkregen kleuren aanzienlijk aan lichtsterkte hebben ingeboet. De additieve. kleurmenging produceert dan ook kleuren van veel grooter lichtsterkte dan de subtractieve, daar hierbij het licht door absorptie tweemaal een vermindering ondergaat. Op grond hiervan is het begrijpelijk, dat de kunstschilder ook niet in staat is met zijn paletverven alleen de in de natuur voorkomende kleureffecten weer te geven, daar deze veelvuldig ontstaan door vermenging van gekleurd licht. Het kon dan ook niet uitblijven of in de schilderkunst moest een richting ontstaan, die naar kleureffect streeft langs den weg van optische kleurmenging, d.w.z. door vermenging van kleuren op het netvlies.
De z.g. pointillisten en later de impressionisten maakten composities door punten van zuivere kleuren naast elkander te zetten. Van een zekeren afstand beschouwd vermengen deze kleuren zich in het oog. Zij gebruikten hiervoor de zuivere z.g. „primaire kleuren": geel, rood en blauw. Hier schuilt echter een principieele fout, daar deze kleuren de grondkleuren zijn voor de subtractieve kleurmenging en mede tengevolge van het feit, dat het licht door de pigmenten uitgestraald nooit zoo intensief kan zijn dat twee kleuren zich tot de hoogste helderheid kunnen vermengen, konden dus de pointillisten en de impressionisten nooit een hoogen graad van helderheid bereiken. Hunne kunstwerken vertoonen dan ook meestal een grijzen ondertoon. Men heeft getracht dit te verbeteren, door tusschen de gekleurde punten witte tusschenruimten te laten, doch daardoor werd slechts bereikt, dat de schilderij een verbleekt aanzien kreeg. De latere neo-impressionisten stelden zich op het meer wetenschappelijke standpunt, dat zij voor de optische kleurmenging ook de optische primaire kleuren, volgens Young-Helmholtz rood, groen

en blauw-violet, dienden te gebruiken of wel alle spectrale kleuren. In plaats van met punten werkten zij met vakjes en strepen. Hunne werken zijn ware kleurenmozaïken en het effect hiervan is veel levendiger en kleurrijker dan dat van de pointillisten en impressionisten. Echter mogen bij deze schildertechniek, om een uitgebreidere reeks van kleurimpressies te verkrijgen, ook zwarte verfplekjes en grijze niet ontbreken.

Wit, zwart en grijs.

Wit, zwart en grijs zijn in physischen zin eigenlijk geen kleuren. In psychologischen zin zijn het echter wel degelijk kleuren, immers, zij spelen een rol in het waarnemingsproces en tenslotte oefenen zij toch op het gemoed hun karakteristieken invloed uit.
Wit is een totaliteit, ontstaan wanneer alle golflengten van het licht in het gereflecteerde licht vertegenwoordigd zijn en volkomen verstrooid worden. Licht, dat uitsluitend gereflecteerd wordt, is kleurloos; eerst het verstrooien daarvan in alle richtingen roept het effect van wit op.
Geheel zuiver wit komt niet voor, daar steeds een zekere hoeveelheid van het licht door de voorwerpen wordt geabsorbeerd, waardoor het wit een bepaald zwartgehalte verkrijgt. Zelfs een vrij groot percentage lichtabsorptie, tot 20 % toe (krijt) doet het karakter van wit nog bewaard blijven. Bij benadering kan men zuiver wit verkrijgen door enkele lagen magnesiumoxide, aangemengd in kleurlooze gelatine, op wit carton te strijken en glad te polijsten, mooier nog door een metalen plaatje in damp van brandend magnesiumband te houden. Een op dergelijke wijze verkregen wit noemt men „normaalwit"; het wordt bij kleurmeting wel als vergelijkingsobject gebruikt.
Tegenover dit normaalwit kan men zich een zuiver zwart denken, dat alle opvallend licht zou opslorpen. Echter, evenmin als zuiver wit ontmoet men in het dagelijksch leven zuiver zwart; steeds zal een als zwart waargenomen vlak een bepaald percentage licht reflecteeren. Op eenvoudige wijze kan men een zuiver zwart benaderen door middel van de z.g. „zwartkast", een hollen kubus, van binnen geheel beplakt met zwart fluweel, met een gat van 1 à 2 cm middellijn in het midden van een der zijden. Ziet men door het gat in het kistje, dan neemt men nagenoeg zuiver zwart waar. Wordt de wand, waarin zich het gat bevindt, bedekt met een

opstrijksel van een diep zwart, bijv. Oostindischen inkt, dan lijkt het of de ronde opening zich als een zwarte vlek op een donkergrijs vlak afteekent.
Tusschen wit en zwart ligt een lange reeks van grijze tinten. Men spreekt ten onrechte wel eens van „neutraal" grijs, om een zuiver mengsel van wit en zwart aan te duiden, ter onderscheiding van mengsels van wit, zwart en een vleugje van een kleur, zooals blauwgrijs, groengrijs, enz. Strikt genomen zijn dit echter kleuren; grijs is altijd „neutraal" grijs. De verschillende nuances van grijs worden verkregen door menging van wit en zwart in verschillende verhoudingen. Fechner vond, dat om een reeks grijzen met gelijke intervallen te verkrijgen men de mengingen niet kan doen plaats hebben in verhoudingen, die met gelijke waarden vermeerderen resp. verminderen, de mengverhoudingen moeten niet een rekenkundige doch een geometrische reeks vertoonen, d.w.z. een reeks welker termen in gelijke verhouding toe- resp. afnemen.
Grijs is bij lange niet de onbelangrijke kleur, waarvoor zij gewoonlijk wordt aangezien. Het is zelfs moeilijk een kleur aan te wijzen, die belangrijker functies te vervullen heeft, al verricht zij deze functies op onopvallende wijze. In de aesthetica der kleur speelt grijs een voorname rol; een harmonie in grijze tonen maakt een zeldzaam rythmisch effect. In de modernere theorieën der kleurenharmonie laat men dan ook aan de grijze kleur alle recht wedervaren.

Complementaire kleuren en contrastkleuren.

Kleurenparen, welke door additieve menging wit resp. grijs opleveren, worden complementaire kleuren genoemd. Twee complementaire kleuren bevatten dus alle golflengten van een volledig spectrum. Over de complementaire kleuren is veel gestreden en nog steeds loopen de meeningen, welke kleurenparen complementair zijn, uiteen. Zoo wordt bijv. violet soms als de complementaire kleur van geel aangenomen en blauw als complement van oranje, terwijl anderen als complementaire paren aannemen: blauw — geel, violet — oranje of groenblauw — oranje. De navolgende kleurenparen zijn echter als zuiver complementair te beschouwen:

rood — blauwgroen;
oranje — groenblauw;
geel — ultramarijn;
groengeel — violet;
purper — groen.

Rood werkte het onderstaande diagram van complementaire kleuren uit, bekend als het „contrastdiagram van Rood", waarbij de complementaire kleuren diagonaal tegenover elkander staan en de kleuren naar hun mengverhouding in sectoren van varieerende grootte verdeeld zijn. In de keuze van de kleurnamen is Rood echter minder gelukkig geweest. (Zie fig. 4.)

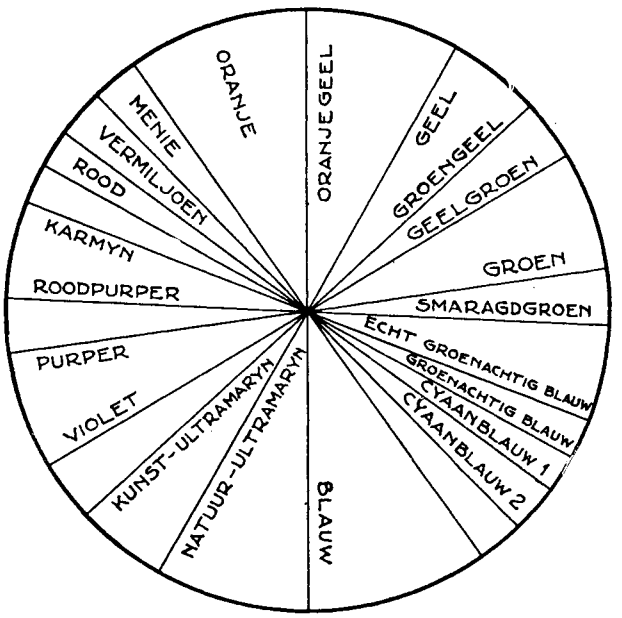


Fig. 4.
Contrastdiagram van Rood.

Beschouwen wij de bovenstaande opgave van complementaire kleuren in verband met een horizontaal staanden spectrumband, dan zien wij, dat die kleurenparen, die met elkander wit opleveren, in een bepaalde reeks op elkander volgen en wel van rechts naar het midden (groen): rood, oranje, geel, groengeel en van het midden (groen) naar links: blauwgroen, groenblauw, ultramarijn en violet. Groen heeft geen complementaire kleur, die in het spectrum voorkomt. Aan het spectrum ontbreekt namelijk de verbindingsschakel tusschen rood en violet: het purper. Bij het z.g. omgekeerde spectrum komt het purper echter wel voor. Dit purper nu is het

complement van zuiver groen. Nu noemt men de eerstgenoemde spectrumhelft, omvattende de kleuren rood, oranje, geel en groengeel, de warme of actieve zijde van het spectrum en de genoemde kleuren warme of actieve kleuren; de andere zijde van het spectrum met de kleuren groen, groenblauw, blauwgroen, blauw en violet heet de koude of passieve zijde van het spectrum en de daaronder vallende kleuren koude of passieve kleuren. Groen vormt als het ware het evenwichtspunt tusschen de warme en koude kleuren, evenals het purper in het omgekeerde spectrum. Groen wordt echter gewoonlijk tot de koude kleuren gerekend, purper tot de warme. Kort samengevat kunnen wij dus zeggen, dat een warme kleur en een koude kleur, in de volgorde waarin zij in het spectrum voorkomen, complementair zijn.

Men zal verder hebben gezien, dat alle complementaire kleuren over den grootst mogelijken afstand in het spectrum van elkander verwijderd zijn en dus wat kleurkarakter betreft geen verwantschap met elkander hebben. De complementaire kleuren vormen dan ook de grootst denkbare contrasten: zij worden daarom in elk systeem van kleurenrangschikking tegenover elkander geordend. In de aesthetica van de kleur spelen de complementaire kleuren een voorname rol, juist om hun contrasteerend karakter.

In het algemeen spreekt men van complementaire kleuren wanneer men spectrale kleuren bedoelt. Bij de kleuren uit het dagelijksch leven spreekt men liever van „contrastkleuren" en men bedoelt dan daarmede die kleurenparen, die bij additieve menging een neutraal grijs opleveren. Het zijn niet alleen de zuivere, dus onvermengde, kleuren, die zich tot contrastkleuren kunnen vereenigen, doch elke willekeurige kleur heeft haar specifieke contrastkleur, welke men volgens verschillende methoden kan bepalen, of die zichzelf onder zekere omstandigheden verraden. Voor het opsporen van de contrastkleur behoorende bij een bepaalde kleur kunnen de Maxwellsche schijven gewichtige diensten bewijzen, terwijl zij tevens in staat stellen, de mengverhoudingen van de contrastkleuren vast te stellen. Op een draaischijf, die voorzien is van een in 100 deelen verdeelden rand, bevestigt men twee in elkander geschoven gekleurde Maxwellsche schijven; door draaiing der schijven kan men de kleursectoren naar believen grooter en kleiner maken, terwijl men de verhouding der beide kleursectoren op den verdeelden rand kan aflezen. Men experimenteert dan zoolang met

verschillend gekleurde schijven en verschillende verhoudingen, totdat de door rotatie verkregen physiologische menging zuiver grijs oplevert. Op de draaischijf zijn eveneens kleine witte en zwarte in elkander geschoven schijven bevestigd, die bij rotatie hetzelfde grijs moeten opleveren als de beide kleurschijven. Maxwell gebruikte als rotatiemiddel een tol. Bijv. zullen een roode en een groene schijf, elkander bedekkende in de ruimteverhouding 36 deelen rood en 64 deelen blauwgroen, bij rotatie een grijs te zien geven, overeenkomende met het grijs, geproduceerd door een witte en een zwarte schijf, gecombineerd in de verhouding 21 deelen wit tegen 79 deelen zwart. (Zie fig. 5.) Er zijn verschillende manieren, waarop men de contrastkleuren kan demonstreeren in den vorm van de z.g. „schijnkleuren". Wanneer men bijv. grijs zand op een gekleurd blad onder intensieve belichting heen en weer schudt, dan neemt het zand een kleur aan, die complementair is aan de kleur van het blad.

Fig. 5.

Kijkt men met één oog door een gat, met een naald in een intensief gekleurd cartonnetje gestoken en met het andere oog in de vrije lucht, dan zal het gat in het cartonnetje in de contrastkleur flikkeren.

Zwarte druk op gekleurde bladen neemt de contrastkleur aan wanneer men dit blad met zijdepapier bedekt; de contrastkleur schijnt dan door het zijdepapier heen. Een zwarte figuur op geel nemen wij door het zijdepapier heen als blauw waar, zwart op purper zien wij groen, enz.

Zeer merkwaardig is ook het optreden van de schijnkleuren in schaduwen. Wanneer wij een strook papier spiraalvormig in elkaar draaien en wij bedekken het papier vervolgens met een geel glas, dan verschijnen de beschaduwde dieper gelegen plaatsen in de blauwe contrastkleur. Plaatsen wij een stok in verticalen stand voor een scherm en belichten wij dien stok zoodanig door twee lampen, de eene rood, de andere wit, dat twee schaduwen op het scherm geworpen worden, dan is de door de roode lamp geprojecteerde

schaduw helder groen. Een rol papier, voor een gele glasplaat gelegd, werpt een blauwe schaduw.
De physiologische en psychologische wetenschappen hebben tot dusverre nog geen afdoende verklaring kunnen vinden voor het verschijnsel van de gekleurde schaduwen en het optreden van schijnkleuren. Wel laat zich dit verschijnsel bevredigend verklaren aan de hand van de Ladd Franklin-theorie van het kleurenzien, volgens welke de verschillende kleurimpressies ontstaan door nauw aan elkaar verwante foto-chemische processen, doch waar in deze theorie andere verschijnselen zich niet dan op gewrongen wijze laten invoegen, kan zij nog niet als algemeen aanvaardbaar worden beschouwd. Ook de verklaring van het optreden van het z.g. „nabeeld" is afhankelijk van de theorie van het kleurenzien.
Wanneer wij een roode geranium eenige seconden lang in goede belichting intensief fixeeren en dan den blik richten op een wit vlak, dan zien wij op dit vlak het beeld van de geranium verschijnen, echter gekleurd in de contrastkleuren. De roode bloem zien wij in dit beeld groen, de bladeren rood, den pot weer groen. Dit imaginaire beeld heet het „nabeeld". Zeer sterk treedt het nabeeld op, wanneer wij in de ondergaande zon gekeken hebben en daarna den blik richten op het grijze wolkendek. De zonneschijf zien wij dan zeer duidelijk in blauwgroene kleur zich tegen de wolken afteekenen: wenden wij ons om en zien wij bijv. op het strand, dan verschijnt de blauwgroene bol daar weer voor onze oogen en wegwandelend kunnen wij het nabeeld als het ware met ons medevoeren. De nabeeldwerking kan soms zoo sterk zijn, dat het origineele beeld voor het schijnbeeld moet plaats maken. Zeer mooi wordt dit gedemonstreerd door de navolgende proef. Een schijf van 50 cm middellijn wordt voor de helft wit en voor de helft zwart geverfd; gelijkelijk over wit en zwart verdeeld wordt uit de schijf een segment van ca. 65° uitgesneden. De schijf wordt in het middelpunt draaibaar bevestigd. Achter de schijf stelt men een roode electrische lamp op, terwijl de voorzijde der schijf met een sterke witte electrische lamp wordt verlicht. Draaien wij de schijf rond met een snelheid van circa 15 omwentelingen per seconde en wel zoodanig, dat achtereenvolgens het witte en het zwarte gedeelte van de schijf de roode lamp bedekt, dan zien wij tot onze verbazing de brandende intensief roode electrische lamp groen worden en groen blijven. Draaien wij de schijf echter in

tegenovergestelde richting, zoodanig dus dat de roode lamp het eerst door het zwarte gedeelte bedekt wordt, dan blijft de lamp rood.
Helmholtz verklaarde het optreden van het nabeeld in de contrastkleur door vermoeidheid van de getroffen oogzenuwen. Het oog wordt door het ingespannen turen op een bepaalde kleur voor die kleur afgestompt en streeft naar aanvulling tot wit. In de contrastkleur, die het verst van de oorspronkelijke kleur verwijderd is, zou het oog dan een rustpunt vinden. Deze verklaring van Helmholtz wordt echter thans algemeen verworpen. De onhoudbaarheid blijkt dan ook reeds uit de bovenvermelde proef met de zwart-witte schijf. Volgens de verklaring van Helmholtz zou de lamp dan niet voortdurend groen moeten blijven, doch afwisselend rood en groen moeten vertoonen.
De waarnemingsduur van het nabeeld hangt af van de verzadigdheid en lichtsterkte van het oorspronkelijke beeld. De kleuren van deze schijnbeelden, waaraan een subjectieve gewaarwording ten grondslag ligt, noemt men subjectieve complementaire kleuren. Het verschijnsel van het subjectieve contrast is voor de physiologische en voor de experimenteel-psychologische wetenschappen van niet gering belang, daar het uitnemende aanknoopingspunten biedt voor interessante en vruchtbare onderzoekingen en experimenten op het gebied van het kleurenzien, experimenten, vaak met een bewonderenswaardig vernuft uitgedacht.
De physisch-optische complementaire kleuren, d.w.z. de kleurenparen, die, als licht gemengd of op het netvlies gemengd, wit resp. grijs opleveren, verschillen eenigszins, hoewel niet belangrijk, met de subjectieve complementaire kleuren. Guido Schreiber geeft de navolgende tabel van subjectieve complementaire kleuren, welke tabel bij vergelijking met de hiervoren gegeven tabel van complementaire kleuren geen groote verschillen vertoont:

karmijn — grasgroen;
vermiljoen — zeegroen;
oranje — kobaltblauw;
donker chromaatgeel — ultramarijn;
licht chromaatgeel — violetblauw;
gebr. Sienna — lichtblauw;
groengeel — violet;
zuiver groen — purper;
blauwgroen — karmijn.

Waar contrastkleurencombinaties in de kleurgeving zoo'n belangrijke rol spelen, is het van belang voor de toepassers der kleuren, van een bepaalde kleur den juisten complementairen kleurtoon te

kennen. De nakleur nu is voor de bepaling daarvan een eenvoudig en doeltreffend hulpmiddel, temeer, daar het nabeeld van een gegeven kleur meer het pigment-complement dan het optisch complement nabij komt, welke complementen elkander niet steeds dekken. Weliswaar is het nabeeld steeds bleker dan het origineele beeld en verdwijnt het spoedig, doch wij kunnen het zoo vaak het noodig is te voorschijn roepen en den blekeren kleurtoon kunnen wij bij het mengen der verven op de gewenschte intensiteit brengen. Met twee complementaire kleuren, gecombineerd met wit, zwart en grijs kan men een verrassend uitgebreide reeks van kunstzinnige effecten produceeren, als uitbeelding van verschillende stemmingen. Voor den studeerenden kunstenaar is dan ook het experimenteeren met het gebruik van contrastkleuren uiterst nuttig; eerst wanneer hij volkomen vertrouwd is met de strikt complementaire kleureffecten heeft hij een basis geschapen voor het combineeren van verdere variaties. De complementaire kleurenparen vormen den grondslag, waarop met vrucht de studie in de meer ingewikkelde kleurensamenstellingen kan worden opgebouwd.
Nooit komt het kleurkarakter zoo zuiver en intensief tot uitdrukking als wanneer twee contrastkleuren naast elkander worden gezet; de kleuren stuwen elkanders kwaliteit op, zoodat het maximum van gloed en kleurkracht kan worden bereikt. Zelfs wanneer de contrastkleuren een geringe intensiteit bezitten zal elk van hen toch doen vermoeden, welke chromatische mogelijkheden de andere herbergt.

Successieve en simultaancontrasten.

Deze verschijnselen zijn eigenlijk aan gezichtsbedrog toe te schrijven. Gezichtsbedrog berust doorgaans op het aannemen van een verkeerden maatstaf, die ons door de plaatselijke omstandigheden als het ware wordt opgedrongen.
Een interessant geval van gezichtsbedrog in kleur is het navolgende: door twee projectielantaarns worden twee kleurvlakken, een wit en een rood, zoodanig op een scherm geprojecteerd, dat zij elkander voor de helft overlappen. Men verwacht nu, dat het gedeelte van het scherm, dat alleen wit licht ontvangt, wit zal zijn en het gedeelte waarin de schijven elkaar bedekken, lichtrood. Echter is juist het middengedeelte wit. Wanneer wij door de holle hand kijken, dan wordt het gezichtsbedrog opgeheven en zijn de kleuren inderdaad zooals wij ze verwachten te zien.

Wanneer wij een landschap gedurende eenigen tijd door een geel glas bekijken en wij verwijderen vervolgens het glas van onze oogen, dan wordt plotseling de geheele natuur als door een gelen gloed overtogen, zelfs al zou de hemel zwaar bewolkt zijn. Op dezelfde wijze kunnen wij bijv. de zuivere tint van een groen niet bepalen, wanneer ons oog eenigen tijd op rood gerust heeft. Dit verschijnsel, het successieve contrast, speelt ons in het dagelijksch leven steeds parten. Wanneer Mevrouw een stof van een bepaalde kleur wil gaan koopen, dan kan zij, wanneer zij een redelijken kleurenzin heeft, deze kleur behoorlijk in gedachten houden. In het magazijn gekomen doet zich door de vele daar aanwezige kleuren al direct de werking van het successieve contrast gevoelen en Mevrouw is de juiste tint volkomen kwijt, zoodat zij in negen van de tien gevallen met een kleur thuis komt, waarmede zij maar half tevreden is. Strikt genomen staan wij voortdurend, iedere minuut van den dag, onder den ban van het chromatisch gezichtsbedrog, dat successief contrast heet. Immers, wij nemen nimmer in het dagelijksch leven de ons omringende kleuren in hun juiste hoedanigheid waar. Wat wij waarnemen is wat men in Duitschland zoo kernachtig noemt „bezogene Farben", in tegenstelling tot de „unbezogene Farben", de kleuren zooals wij ze zouden behooren te zien. In goed Nederlandsch zouden wij kunnen zeggen: beïnvloede en onbeïnvloede kleuren. Men kan zich een goed denkbeeld van de werking van het successieve contrast vormen, door de kleuren in onze omgeving, een gordijn, een stoelovertrek, tafelkleed, enz. door een koker — bijv. het kokertje dat voor verpakking van drukwerken gebruikt wordt — te bekijken: men zal dan verrast zijn door het kleurverschil, dat daarbij aan den dag treedt.

Het simultane contrast oefent in onze omgeving een nog krachtiger invloed uit; het paart zich daar veelal aan de werking van het successieve contrast.

Wanneer wij van twee roode vierkanten van gelijke grootte en kleurtoon het eene op een groenen ondergrond en het andere op een ondergrond van afwijkend rood leggen, dan zal het vierkant op het groene blad voor ons oog belangrijk levendiger rood schijnen. Het simultane contrast werkt oogenblikkelijk. Een vierkantje, intensief geel geverfd, wordt op een ondergrond van intensief groen gelegd; men ziet dan, hoe tengevolge van het optreden van de purpere schijnkleur het gele vierkantje eenigszins naar het oranje gaat

zweemen, terwijl eenzelfde vierkantje op een grijzen of zwarten ondergrond onverandert blijft. Zwart toont zich betrekkelijk ongevoelig voor de werking van het simultane contrast.
Nemen wij nu eens een blad grijs papier en deponeeren daarop in het midden naast elkaar en elkaar rakend een geel en een groen vierkantje, op eenigen afstand van het gele wederom eenzelfde geel vierkantje en op eenigen afstand van het groen weder een groen vierkantje. Vergelijken wij nu nauwkeurig de beide gele en de beide groene kleuren, dan treft ons dadelijk in het gele van de aan elkaar grenzende vierkantjes een oranje nuance en in het groene een blauwe nuance, welke nuances de beide andere vierkantjes niet bezitten. Het groene vierkantje wordt door het daaraan grenzende gele vierkantje door een blauwe schijnkleur beïnvloed, het gele ontleent aan het groene een roode schijnkleur. De beide afgezonderd liggende blaadjes blijven onveranderd. Schilderen wij een violet vierkant tusschen een verzadigd rood en een verzadigd blauw vierkant, dan zal het middelste, dus violette vierkant aan de blauwe zijde een roodachtiger, aan de roode zijde een blauwachtiger nuance vertoonen. (Zie plaat IIA en IIB.)
Twee kleurvlakken, die aan elkander grenzen en die van gelijke grootte zijn of ongeveer van gelijke grootte, ondergaan in gelijke mate een verandering in kleurtoon, alsof ieder met iets van de contrastkleur van de aangrenzende kleur werd vermengd. Het simultane contrast treedt sterk op bij het kleine vlak, wanneer de vlakken belangrijk in oppervlakte verschillen en minder bij het grootere oppervlak. Een grijze ceintuur bijv. lijkt op een groene japon roodachtig, op blauwe stof geelachtig, op roode stof groenachtig, enz. doch een groene japon zal geen merkbare kleurverandering aantoonen onder den invloed van een roode ceintuur. Wanneer twee contrastkleuren naast elkaar optreden, dan doet zich eveneens het simultane contrast gelden. Elk der kleuren schijnt levendiger en intensiever, omdat zij door de schijnkleur van de nevenliggende kleur versterkt wordt. Een sprekend voorbeeld uit de praktijk van doeltreffende benutting van de simultane contrastwerking van complementaire kleuren vinden wij bij de verpakking van vermicelli. De gele kleur van de strengen vermicelli is verre van zuiver. Zij zijn verpakt in papier van een blauwe kleur, zoo karakteristiek voor deze verpakking, dat men haar vermicelli-blauw zou kunnen noemen. Deze blauwe kleur nu verleent aan de

vermicellistrengen door het optreden van het simultane contrast (gele schijnkleur) een intensiteit, die zij in werkelijkheid niet bezitten en daardoor verkrijgt het product een frisch en smakelijk aanzien. Zou de vermicelli in wit papier verpakt worden, zooals voor de hand zou liggen, dan zouden de strengen een grijsachtig geel en derhalve een minder smakelijk aanzien vertoonen. Men neme eens de proef.

Een verzadigde kleur lijkt nog krachtiger naast denzelfden kleurtoon, echter van geringere verzadigdheid, terwijl deze laatste nog matter lijkt.

Niet alleen in de bonte kleuren, doch ook in de verschillende graden van licht en donker demonstreert zich het simultane contrast en ook het successieve contrast. Naast een donkergrijs lijkt een lichtgrijs lichter en het donkergrijs donkerder. Beide versterken elkanders hoedanigheid, evenals dit met complementaire kleuren het geval is, boven den werkelijk bestaanden graad, alleen door elkanders nabuurschap. Helmholtz toonde dit met een mooie proef aan. In fig. 6 is de schijf afgebeeld, die hij hiervoor gebruikte. De vier figuren, die het cirkeloppervlak in vier gelijke stukken verdeelen, bestaan uit een reeks aan elkaar grenzende afgeknotte kegels, die van het middelpunt naar den omtrek in breedte toenemen, zoodanig echter, dat de vier concentrische ringen, die over de afgeknotte kegels te construeeren zijn, naar den omtrek toe een trapsgewijze afnemend zwartgehalte bezitten. Bij draaiing der schijf zou men dus verwachten, dat zich aan het oog vier kringen voordoen van een uniforme grijze kleur, in lichtheid naar het centrum toe trapsgewijze afnemend. Dit nu is niet het geval, daar alle cirkels, gevormd door de rotatie van de toppen der kegels, zich op zeer markante wijze donkerder tegen den naburigen ring afteekenen.

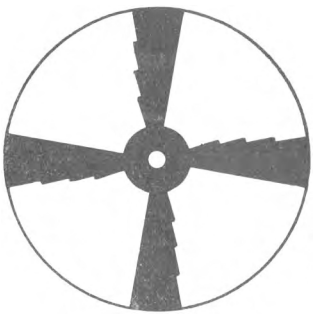


Fig. 6.

In fig. 7 wordt aangetoond, hoe een trapsgewijze, gelijkmatig opklimmende grijsreeks verkregen werd door een fotografische plaat, in overeenstemming met de wet van Fechner (zie bladz. 24), met

een zwak licht te belichten gedurende geometrisch opklimmende belichtingstijden, logarithmisch gevonden. Dit werd bewerkstelligd door de plaat in een stalen cassette te plaatsen en de schuif volgens een vooraf berekende reeks secondentallen over vooraf uitgezette afstanden open te schuiven. De grijsreeks lijkt door het simultane contrast gegolfd.

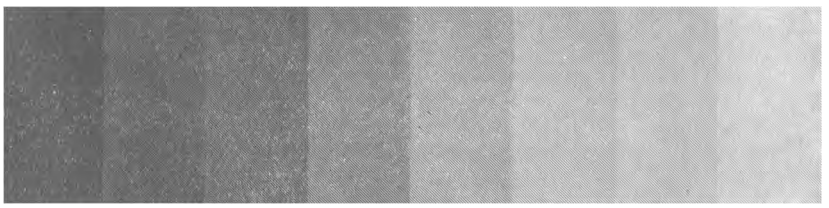


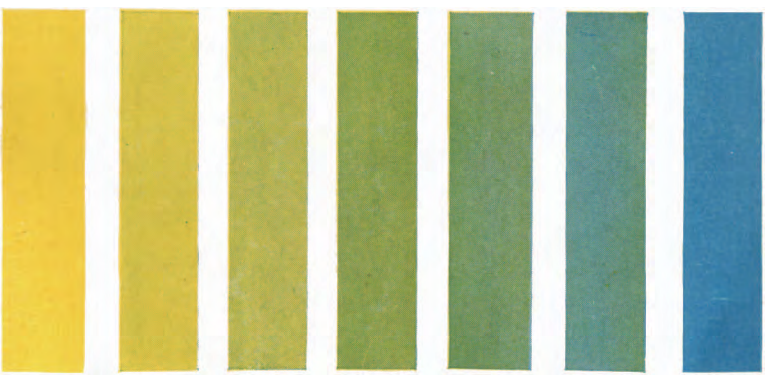
Fig. 7.

Men kan dus door middel van contrastwerking op een neutralen ondergrond kleuren produceeren, die in werkelijkheid daar niet aanwezig zijn; men kan een gegeven kleur in toon veranderen; men kan verder de verzadiging van de kleur in schijn opvoeren en verminderen en men kan tenslotte de helderheid van de kleur doen toe- of afnemen. In de praktijk van het leven hebben wij ons voortdurend met die kleuren bezig te houden, die een van deze invloeden hebben ondergaan. Men dient dus bij de toepassing der kleuren als regel niet van de op zichzelf staande kleur, de „onbeïnvloede" kleur uit te gaan, maar veeleer van de „beïnvloede" kleur, d.w.z. men dient zich voldoende rekenschap te geven van het uiteindelijk effect uit de contrastwerking resulteerend. Doet men dit niet, dan zullen vaak ingrijpende en lastige correcties noodzakelijk blijken. Bij de beoordeeling van het te verwachten contrasteffect zal verder rekening moeten worden gehouden met de oppervlakte, die aan elk der kleuren zal worden toebedeeld. Voor schilders, ontwerpers, interieurkunstenaars, architecten en nijverheidskunstenaars is het van bijzonder belang, dat zij nauwkeurig het mogelijke resultaat van de successieve en simultane contrasten weten te schatten. Wanneer men bij beschouwing van een schilderij daarop bijv. een blauwen hemel en daaraan grenzend een groen landschap waarneemt, dan zal de natuurlijk dwalende blik op het netvlies een voortdurende verplaatsing der scheiding tusschen lucht en landschap

Plaat I A en B.
Zie blz. 20 en 21.

OPTISCHE OF ADDITIEVE KLEURMENGING.

Brengt men een draaischijf, waarop twee complementaire kleuren (bijv. geel en blauw) in de juiste verhouding zijn aangebracht, in snelle omwenteling, dan ziet men als resultante neutraal grijs.



SUBTRACTIEVE KLEURMENGING.

Mengt men de beide bovengenoemde kleuren als transparante waterverven in verschillende verhoudingen, dan krijgt men een kleurenreeks, die van geel door geelgroen en blauwgroen naar blauw verloopt.

Plaat II A en B.
Zie blz. 30 e. v.

CONTRASTWERKING.

Kleuren worden beïnvloed door omgevende kleuren: In de bovenste figuur lijkt het grijze driehoekje in de gele omgeving blauwachtig, in de roode omgeving groenachtig, in de blauwe omgeving geelachtig en in de groene omgeving roodachtig: elke kleur roept zijn complement als contrast op.
Het vierkantje in het midden behoudt door de witte omgrenzing zijn neutraal grijze tint.
In de onderste figuur verschillen de tinten der geelgroene driehoekfiguurtjes eveneens naar gelang van hun omgeving: in de gele omgeving lijkt het geelgroen blauwachtiger, enz.

veroorzaken. Dit heeft tot gevolg, dat het purperen nabeeld, opgewekt door den groenen stimulans en op dezelfde wijze het gele nabeeld, opgewekt door den blauwen stimulans, dwalende boven en beneden de lijn van den horizon, een levendig effect veroorzaken. In de interieurkunst daarentegen heeft men voor ongeveer een twintigtal jaren, tot groot nadeel voor die kunst, met de keerzijde van het simultane contrast kennis gemaakt. Het was in den tijd, toen in twee of meer kleuren gestreepte gordijnen, behangselpapieren en meubelstoffen opgeld deden. De dwalende blik vond, door de voortdurende wederkeerige contrastwerking geen enkel rustpunt, zoodat een buitengewoon onrustig effect ontstond. Het toepassen van intermedieerende zwarte strepen gaf weliswaar een geringe verbetering, doch niettemin hebben deze in veelal sterk contrasteerende strepen uitgevoerde dessins zich niet lang kunnen handhaven. Zwart heeft de eigenschap, de nabeeldwerking aanzienlijk te verminderen of soms geheel te blusschen, althans een matzwart. Glanzend zwart vertoont wel degelijk een, zij het verzwakte, ontvankelijkheid voor contrastwerking; het is dan echter niet zoozeer de zwarte kleur dan wel het gereflecteerde licht, de glans, die verantwoordelijk is voor de contrastwerking.
Het was vooral de Franschman Chevreul, die zich met het onderzoek van de beïnvloeding der kleuren door de omringende kleuren heeft bezig gehouden. Hij kwam daartoe door de omstandigheid, dat hij als directeur van een textielfabriek meermalen goederen terug ontving met de aanmerking, dat de geleverde kleuren niet in overeenstemming waren met de bestelde kleuren. Hij toonde toen de ongegrondheid dezer aanmerkingen aan, door de patronen afzonderlijk uit te knippen en aan de afnemers toe te zenden, waardoor een juiste beoordeeling van de kleuren mogelijk werd.

De invloed van de belichting op de kleur.

Het effect van verschillende graden van belichting of van schaduw geeft een indruk, alsof wit of zwart met de kleur zijn vermengd. Door die gedeelten van de compositie, die verondersteld worden in licht gebaad te zijn, in lichtere kleuren te schilderen en de beschaduwde deelen donkerder, waarbij in de verdonkerde kleur en vooral in de kleur van de slagschaduw wat van de complementaire kleur van het beschaduwde resp. schaduw werpende object toe te

voegen is, kan op een schilderij het lichtverschijnsel vrijwel geïmiteerd worden. Wit alleen kan echter het volmaakte lichteffect op kleuren niet vertegenwoordigen, omdat sterk licht een vibreerend effect vertoont, welk vibreerend effect aan de kleur zelf wordt medegedeeld. Hier moet de schilder naar andere middelen zoeken om de lichtwerking te completeeren. Dit is echter meer een kwestie van techniek dan van kleurgeving.

Het intensieve licht vermindert de verzadiging van de kleuren. Dit kan men gemakkelijk verklaren. In een gematigd licht kan het gekleurde oppervlak het grootste gedeelte van de stralen, die binnen het bereik van zijn selectief absorptievermogen vallen, opslorpen. Op deze wijze zijn de stralen, welke het terugkaatst en die aan het oppervlak zijn kleur verleenen, vrij zuiver en onbeïnvloed door stralen van andere golflengten, die de kleur grijsachtig zouden maken. Bij intensief licht wordt de toevloed van licht zoo groot, dat het absorbeerend vermogen van het oppervlak overbelast wordt, zoodat het niet langer alle stralen van de te absorbeeren kleur verzwelgen kan. De lichtstroom wordt derhalve dan door het oppervlak gedeeltelijk ongewijzigd teruggekaatst; ons oog ontvangt dan niet alleen de stralen die kenmerkend zijn voor de kleur van het oppervlak, maar ook een massa van al de andere kleuren van het spectrum. Stel dat een groen voorwerp sterk belicht wordt. De groene kleur zal dan weliswaar overheerschend zijn, maar zij zal vergezeld zijn door zooveel andere stralen, dat de groene kleur aan verzadiging belangrijk inboet, terwijl het oppervlak glanzender wordt dan bij zwakkere belichting, omdat het meer wit licht reflecteert. Bijzonder groot is de invloed van sterke belichting wanneer het licht het voorwerp onder een scherpen hoek bestraalt; dan zal soms zooveel van het witte licht spiegelend reflecteeren dat geen enkele kleur meer overheerscht; het oppervlak lijkt dan wit. Bijvoorbeeld bij de glanzende bladeren van jong groen demonstreert zich dit effect zeer sterk; dergelijk groen loof zou door witte plekjes moeten worden aangegeven, doch door den steeds wisselenden stand van de afzonderlijke bladeren is de kleurverandering zeer varieerend. Een glanzend geel blad papier, schuin in het zonlicht gehouden, lijkt zuiver wit.

Het is duidelijk, dat bij afname van kleurverzadiging de kleurverschillen ook minder merkbaar worden. Scherpe kleurcontrasten krijgen in zeer sterke belichting dan ook een minder penetrant

karakter. Het spiegelend weerkaatste licht, dat zich met alle kleuren van eenige combinatie vermengt, oefent als het ware een verzoenenden invloed op de kleuren onderling uit. Vandaar dat in tropische en sub-tropische gewesten sterkere kleuren verdragen kunnen worden dan in meer noordelijke gebieden. De gele, roode en blauwe kleuren, waarmede de oude Egyptenaren en Grieken hunne tempels verfraaiden, moeten in werkelijkheid onder het stralende zonlicht dezer streken meer harmonieus gewerkt hebben, dan de afbeeldingen daarvan zouden doen vermoeden. De geroutineerde binnenhuisarchitect houdt bij de keuze van zijn binnenhuiskleuren terdege rekening met de intensiteit van het licht en hij maakt te dien opzichte onderscheid tusschen op het zuiden en op het noorden gelegen vertrekken; hij houdt voorts rekening met het lichtabsorbeerend en lichtverstrooiend vermogen van vitrages en gordijnen en andere lokale omstandigheden. De grafische kunstenaar weet, dat schrille kleurcontrasten in de meest agressieve posters in stralend zonlicht een zekeren graad van toenadering kunnen vertoonen en minder opzichtig werken.
De kleuren worden niet alle, wat hun verzadiging betreft, in gelijke mate door het licht beïnvloed. Kleuren, die in een gegeven lichtsterkte van gelijke lichtheid zijn, kunnen bij verminderde of opgevoerde lichtsterkte in intensiteit verschillen. Het lichtproduceerend vermogen van de zichtbare stralen met korte golflengten, zooals violet en blauw, neemt bij verzwakking van het licht niet in die mate af als bij die met de langere golflengten. Wanneer een oranje en een blauw oppervlak van gelijke toonwaarde sterk verlicht zijn, zal na aanzienlijke afname van de lichtintensiteit het blauwe oppervlak lichter zijn dan het oranje. Dit verschijnsel doet bijv. zijn invloed gelden met betrekking tot het exposeeren van schilderijen. Het vereischt een uitstekend picturaal inzicht en een juist begrip van de intenties van den schilder om een schilderij in het juiste licht op te hangen.
Maar niet alleen de verhouding van de kleur tot wit en zwart, ook de kleur zelf verandert onder den invloed van de belichting, hetgeen wij in het dagelijksche leven zoo vaak kunnen waarnemen, zoo wij de lastige kunst van kleurwaarnemen eenigszins hebben leeren verstaan. Wordt een gekleurd vlak, bijv. rood, sterk beschaduwd, dan zou men verwachten, dat de kleur dezelfde zou blijven als die, welke wij in matig licht zagen, slechts in donkerder

toon. Bij nauwkeuriger beschouwing echter blijkt dit beschaduwde rood een zekere neiging naar het blauw te vertoonen. Verlichten wij het oppervlak dan weer met een krachtig licht, dan blijkt opeens, dat het rood meer naar het geel overhelt. Inderdaad vertoont elke kleur in sterk licht een neiging naar het geel, terwijl zij in zwak licht naar het blauw of violette gaat. Vanuit het donker in helder licht gebracht vertoont rood een neiging naar oranje, oranje en groen worden meer geelachtig, blauw zweemt naar groen, violet wordt blauwer, geel wordt witter. Een beschaduwd geel kan groenachtig lijken, soms oranje of ook grijsachtig. Het duidelijkste treedt het effect op bij voorwerpen, die afwisselend licht- en schaduwgebieden vertoonen, zooals de plooien van draperieën, bloemen, enz. Men lette vooral eens op de kleuren van roode en gele rozen en ook op de kleuren in een bloementuin, waarin sommige bloemen in het klare zonlicht, andere in gedempt licht en weer andere in diepe schaduw staan.

Bij transparante gekleurde voorwerpen staat de zaak anders. Worden deze door een sterk licht bestraald, dan is de doorgelaten kleur veel meer verzadigd dan bij mat licht.

Het verschijnsel van de verandering van kleur als gevolg van de lichtintensiteit — een merkwaardig verschijnsel ook omdat een wijziging in kwantiteit een wijziging in kwaliteit te voorschijn roept — wordt naar den onderzoeker daarvan, Purkinje, het Purkinjesche phenomeen genoemd.

Verder hangt de kleur ook af van de samenstelling van het opvallende licht. Het kaarslicht is van een andere samenstelling dan licht van een petroleumlamp, dit laatste verschilt weer in samenstelling met gas- en electrisch licht. Kaarslicht is zeer arm aan violette en blauwe stralen, zoodat het licht een oranje-gele kleur heeft. Behalve in zeer bijzondere gevallen ziet bijv. een roode stof er rood uit, omdat het een vermogen bezit om roode stralen te reflecteeren; zulk een stof zal dus zwart zijn, wanneer zij door licht beschenen wordt, dat geen roode stralen bezit. Licht van de kwiklamp bijv. bezit geen roode en geen oranje stralen; een roode stof lijkt dus onder de kwiklamp zwart. Door het gemis van roode en oranje stralen roept licht van de kwiklamp een groenen schijn op de bestraalde voorwerpen te voorschijn. De gebruikelijke electrische lichtsoorten bezitten een verminderd gehalte aan blauwe en violette stralen, zoodat blauwe stoffen onder kunstlicht bezien veel

donkerder, soms bijna zwart zijn. Geel daarentegen wordt bij kunstlicht stralender en dieper. Onder twee verschillende lichtsoorten bezien vertoont een kleur twee werkelijk verschillende kleurtonen, terwijl twee kleuren, die onder een bepaald licht gelijk zijn, onder een andere belichting min of meer belangrijke verschillen in kleurtoon zullen aanwijzen. Het betreft hier niet een verschuiving van licht naar donker of omgekeerd, doch een wezenlijke kleurverandering. Een oppervlak dat in zonlicht purperkleurig is, lijkt bij kunstlicht donkerrood. Zuivere éénkleurige pigmenten zouden onder verschillende lichtbronnen niet van kleurtoon, enkel in kleurwaarde (verhouding van de kleur tot wit en zwart) veranderen. Omdat echter in de praktijk geen zuiver monochromatische kleurstoffen voorkomen, treedt niet alleen een lichtheidsverschil maar ook een kleurtoonverschil op onder den invloed van de samenstelling van het bestralende licht.
De interieurarchitect weet dit en hij houdt er rekening mede; hij kiest zijn kleuren anders voor die ruimten, die voornamelijk door de zon verlicht worden dan voor die, welke zoo goed als uitsluitend kunstlicht ontvangen. De textielfabrikant kiest andere kleuren voor die stoffen, welke aan het strand gedragen worden dan voor die, welke voor een sneeuwlandschap dienen. Het licht van het strand is anders dan dat van de weide, het licht van een waterplas weer anders dan dat van den boschrand.

Warme en koude kleuren.

Men deelt de kleuren naar bepaalde ideeënverbindingen, welke hun aanblik in ons oproepen, in warme en koude kleuren in. Daar zich in onze herinneringsbeelden gloed, licht, zon, vuur, warmte, verbinden met de kleuren rood, oranje en geel, daarentegen water, ijs, sneeuw en nachtelijke koelte, en de koelte van het woud zich verbinden met de kleuren groen, groenblauw, blauw en blauwviolet, ontstaat als vanzelf de scheiding in een warme en een koude helft van het spectrum: de lange golflengten vertegenwoordigen de warme kleuren, zijn ook dichter bij de warmtestralen van het infrarood gelegen, de koude kleuren worden vertegenwoordigd door de korte golflengten, verder van het infrarood verwijderd. De grootste warmte onder de kleuren bezit het oranje; daarin wordt door samenwerking van het geel, als vertegenwoordiger van het licht, met het rood, dat den gloed van het vuur weergeeft, de

warmte tot de grootst mogelijke uitdrukkingskracht gebracht. Men heeft naar wetenschappelijke verklaringen gezocht voor de uitdrukkingen warm en koud in verband met kleuren. De ideeënverbinding echter ligt zoodanig voor de hand, dat iedere verdere wetenschappelijke verklaring overbodig is. De warme kleuren vertoonen over het algemeen een sterkere werking dan de koude kleuren. Zij dringen zich aan ons op, zijn levendig, laten zich gelden; daartegenover werken de koude kleuren bescheidener, stiller. Op grond hiervan noemt men de warme kleuren ook wel actieve kleuren en de koude passieve kleuren. Groen houdt ongeveer het midden tusschen koud en warm, actief en passief. Mengt men wat geel door de groene kleur, dan wordt zij dadelijk warm; toevoeging van blauw echter rangschikt haar direct onder de koude kleuren. Naast geel aangebracht werkt groen dan ook passief, naast blauw actief. Grijs is noch warm noch koud, doch de geringste toevoeging van een warme kleur resp. een koude kleur maakt grijs actief resp. passief. Wit behoort eveneens tot de koude kleuren. De warme kleuren staan tot de koude kleuren, wat betreft de van haar uitgaande aesthetische werking op oog en gemoed in tegengestelde spanning.
Goethe kent aan de beide kleurengroepen de navolgende kenschetsende eigenschappen toe:

1e groep (lichtpool geel): Licht, warmte, kracht, lichtheid, nabijheid, dur.
2e groep (schaduwpool blauw): Schaduw, koude, zwakte, donkerheid, verte, mol.

Beschouwt men de warme kleuren als lichtkleuren, de koude als schaduwkleuren, zooals Goethe deed, dan ligt daarin het verband met de karakteriseering dezer kleurengroepen als actief en passief. Sterk licht vermindert de intensiteit van de kleur en bijgevolg ondergaat ook het karakter van de kleur een verzwakking. De warme kleuren worden kouder, de koude kleuren en schaduwen warmer. Zoo kan het gebeuren, dat een in warme kleuren uitgevoerd modern interieur toch een sfeer van warmte mist. Dit gemis wordt dan veroorzaakt door een overvloed van zonlicht, die aan de warmtekwaliteit van de interieurkleuren ernstig afbreuk doet, hetgeen nog wordt geaccentueerd door het ontbreken van zoo goed als alle schaduwpartijen, terwijl de nog bestaande schaduwpartijen

minder koel werken. Hierdoor ontstaat een tekort aan contrastwerking warm-koel. Overbelichting van een ruimte geeft vaak het tegenovergestelde resultaat van hetgeen er mede wordt beoogd: zij schept een koude sfeer. Overbelichting werkt bovendien vermoeiend.

Kleur en beweging.

Zet men lichte en donkere, warme en koude kleuren op één vlak naast elkaar, dan zullen deze den indruk maken, alsof zij niet even ver van het oog verwijderd zijn. Wanneer wij bijv. een kleurenstaalkaart bekijken, dan kan de indruk zelfs zeer sterk zijn. Dat heeft verschillende oorzaken. Brücke onderzocht reeds de oorzaak van het verband tusschen lichtsterkte en instelvermogen van het menschelijk oog.

Goethe wees er reeds op, hoe het geel zich naar den beschouwer toe beweegt, op hem afkomt als het ware. Gaat het geel naar oranje, dan wordt de opdringende beweging nog sterker: een oranje kamer zou de mensch dan ook slecht verdragen. Wordt het element rood nog sterker vertegenwoordigd, dan stormt de kleur op den beschouwer aan, zooals een vermiljoenrood. Een vermiljoenroode kamer is dan ook totaal onverdragelijk: het zou zijn alsof de muren op ons neervallen.

Het blauw heeft een omgekeerde tendenz: het beweegt zich van den beschouwer af, lijkt voor het oog terug te wijken. Vandaar dat een blauwe kamer aanzienlijk grooter lijkt dan een roode kamer van dezelfde grootte, vooropgesteld, dat de kleuren rood en blauw van denzelfden lichtheidsgraad zijn, want een donkerblauw zal een geringere terugwijkende werking hebben dan een licht rose. Ook violet vertoont in sterke mate terugwijkend effect.

Bovendien hebben de kleuren nog een eigen karakteristieke innerlijke beweging, welke zich het best demonstreert wanneer men de kleur op een geprojecteerd vlak in een overigens donker vertrek eenige seconden lang beschouwt. Bij geel treft het aanstonds, dat deze kleur een stralend karakter heeft. De kleur lijkt van het centrum naar alle richtingen uit te vloeien; zij schijnt geen grenzen te kennen. De drukker weet dit, want hij zal bij voorkeur een gele kleur niet in een vlak afdrukken, zonder dit te omlijnen. Zonder omtrek lijkt het gele vlak niet begrensd, de kleur lijkt over de grenzen heen te stroomen. Blauw daarentegen vertoont een concentrische werking, evenals violet. De kleur schijnt van den omtrek

naar het middelpunt toe te vloeien; in het midden van het vlak ligt het zwaartepunt van de kleur. In het violet vertoont zich bovendien nog iets van het onrustig innerlijk bewegen van het rood. Een rood lichtvlak lijkt te vibreeren, een zekere onrust treedt ons uit het rood tegemoet. Groen is onbewegelijk evenals wit.
Overal waar in eenige compositie een achtergrond en een voorgrond voorkomen, zal de achtergrond een blauwe of violette tint hebben, de voorgrond daarentegen in warmere kleuren aangegeven zijn. In drukwerk is een omlijsting in blauw een onding; voor omlijsting leent zich in de eerste plaats het opdringende rood. Men lette eens op de wijze, waarop de in rood gedrukte aanvangshoofdletter van een hoofdstuk naar voren treedt en stelle zich die sierletter eens voor in de blauwe kleur.
Met kleuren laat zich ook zeer goed een beweging uitdrukken. Wij schilderen op een vel papier een gekleurde baan van bijv. 15 cm lengte en 6 cm breedte, beginnende met oranjegeel, geleidelijk overgaande naar rood door toevoeging van rood, en van rood in het midden gaande naar violet aan het andere eind. Wanneer wij onzen blik langs de gekleurde baan laten glijden vanaf het violet naar het oranje, dan krijgen wij de impressie, alsof wij de lichtbron naderen en alsof deze lichtbron juist buiten het oranje zou liggen indien het papier grooter zou zijn geweest. Wij ondergaan een bewegingsimpressie.

KLEURENSYSTEMEN.

Bij het enorm groote aantal kleuren, die in de natuur voorkomen en die de mensch zich uit kleurstoffen weet te vormen, is het verlangen begrijpelijk, deze kleurenmassa, waarvan het aantal nog juist waar te nemen tinten op een millioen geschat wordt, vanuit een vereenvoudigd standpunt te beschouwen. Zoodra men zich dan ook wetenschappelijk met de kleur ging bezig houden, was het zich scheppen van een dergelijk samenvattend systeem een van de eerste doelstellingen, waaruit zich een reeks systemen ontwikkelde om ordening in de kleurenwereld te brengen. Reeds Aristoteles had een kleurensysteem, een systeem, dat tot in de middeleeuwen algemeen werd aanvaard. Aristoteles nam aan, dat de kleuren liggen tusschen licht en duisternis, uit welke krachten zij ook zouden ontstaan; geel ligt het dichtst bij het licht, blauw het dichtst bij de duisternis, purper

ligt in het midden van de lijn, die licht en duisternis verbindt. Waller construeerde in 1686 een kleurenrechthoek. De zijden stelden de vier zuivere kleuren rood, geel, blauw en groen voor, waaruit naar het midden toe de samengestelde kleuren zich vormden. De oudere kleurensystemen zijn alle gebaseerd op het mengen van kleurstoffen. Men nam rood, geel en blauw als de grondkleuren (primaire kleuren) aan, daar dit de kleuren zijn, die niet door menging van andere kleurstoffen verkregen kunnen worden. De daaruit door menging verkregen kleuren oranje, groen en violet noemde men de secundaire kleuren; bij verdere menging verkreeg men dan een nieuwe reeks kleuren, de tertiaire kleuren. Dit verouderde systeem treft men ook thans nog wel in leerboeken aan. Newtons prismaproeven en de door hem geprojecteerde spectrumband leidden hem als vanzelf tot een nieuwen vorm van kleurenrangschikking, den kleurencirkel. Het wetmatig in elkaar overgaan der spectrumkleuren deed direct aan een kringloop denken. Door het ontbreken van de kleur purper, de verbinding tusschen de beide einden van den kleurenband van het spectrum, was de kringloop echter niet gesloten; het ombuigen van het spectrum gaf een onvolledigen kleurencirkel te zien, waarbij de kleurcirkel door den

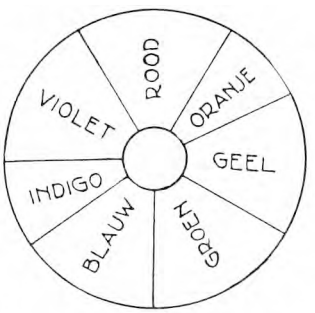


Fig. 8.
Kleurencirkel van Newton.

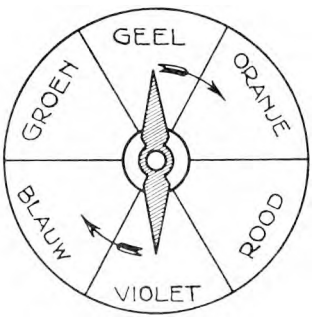


Fig. 9.
Kleurencirkel van Goethe.

ontbrekenden schakel, het purper, dat in het z.g. omgekeerde spectrum wel voorkomt, gesloten kon worden. Newtons kleurencirkel wordt in fig. 8 aangegeven. Hij verdeelde den kleurencirkel onder de zeven hoofdkleuren naar de verhoudingen van den muzikalen toonladder $^1/_9$, $^1/_{16}$, $^1/_{10}$, $^1/_9$, $^1/_{10}$, $^1/_{16}$, $^1/_9$.
De kleurencirkel van Goethe bevat drie paar complementaire

kleuren, waarbij violet als complementaire kleur van geel wordt aangenomen en blauw als die van oranje. Goethe beschouwt de kleuren geel, rood en blauw als een totaliteit. Hij neemt als contrastkleur die kleur aan, die de som is van de in de gegeven kleur ontbrekende grondkleuren. Als complementaire kleur van geel geldt dus de som van blauw en rood; die van blauw is geel plus rood, die van rood is geel plus blauw. (Fig. 9.)
Herschel ontwierp een kleurencirkel met zeven paren complementaire kleuren, welke eveneens berust op de diagonale opstelling der complementaire kleuren. Hij ruimde aan de met blauw samengestelde kleuren een groote plaats in: de helft van de aanwezige velden, die van gelijke grootte zijn. (Fig. 10.)
Schreiber stelde een kleurenschijf samen, die op de lichtsterkte van de kleuren was gebaseerd. Hij ging van het principe uit, dat wanneer men in een kleurencombinatie kleuren van verschillende lichtsterkte

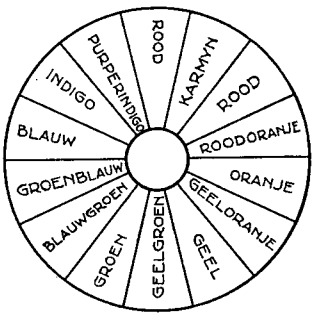


Fig. 10.
Kleurencirkel van Herschel.

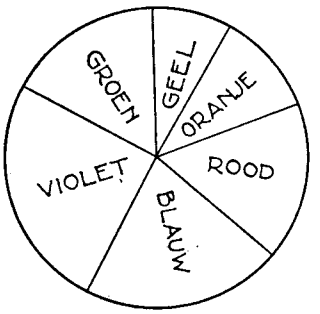


Fig. 11.
Kleurencirkel volgens Schreiber.

in gelijke mate wil laten optreden, de plaatsruimte, welke aan elk der kleuren toebedeeld kan worden, omgekeerd evenredig moet zijn aan de lichtsterkte. De verhouding van de sectoren, waarin hij zijn zes kleuren rangschikte, was als volgt: geel 3, oranje 4, rood 6, blauw 8, violet 9 en groen 6. (Fig. 11.)
Brücke verdeelt zijn kleurencirkel in zes paren complementaire kleuren; de door Brücke aangegeven kleurenparen worden thans algemeen als complementaire kleuren aanvaard. (Merkwaardig is echter, dat men in Engelsch-sprekende landen over het algemeen aan het oranje-blauw contrast blijft vasthouden.) Brücke heeft aan zijn kleurencirkel een zeer practische uitvoering gegeven, die hem

voor de praktijk bijzonder nuttig maakte. Hij verdeelde den radius in veertien deelen en trok door deze deelstrepen veertien cirkels. De buitenste ring was wit, de binnenste was zwart. Elke kleursector bevat, uitgaand van den omtrek en aanvangend met den lichtsten kleurtoon, zeven nuanceeringen totdat de volle verzadiging is bereikt, welke verzadiging dan in den achtsten ring wordt aangegeven. Vanaf den achtsten ring ontvangt elke kleur, naar het centrum toe steeds donkerder wordend, zeven nuanceeringen met grijs, totdat in het centrum zwart is bereikt. Om simultane contrastwerking zooveel mogelijk te voorkomen werd elke kleursector door een breede zwarte lijst omgeven.

Chevreul publiceerde een kleurencirkel met 6 paren complementaire kleuren. Elk van deze 12 kleuren verdeelt hij nog eens onder in 6 mengkleuren, zoodat zijn kleurencirkel 72 sectoren aangeeft.

Wilhelm von Bezold hield bij de constructie van zijn kleurencirkel rekening met de trillingsfrequentie van de verschillende lichtgolven, die bepaalde kleuren vertegenwoordigen, doordat hij zijn kleurenschijf in sectoren van ongelijke grootte verdeelde. Tegenover den grooten sector, die het groen vertegenwoordigt, staan als complementaire kleuren de drie kleurtonen purperviolet, purper en karmijnrood. De deelstrepen op den omtrek geven de trillingsgetallen aan. Het getal 70 bijv. beteekent, dat het licht van de naast dit getal staande kleur 70 billioen trillingen per seconde voortbrengt.

De theorie van Young-Helmholtz inzake de vermenging van spectrale kleuren, waarbij als grondkleuren rood, groen en blauw werden aangenomen, uit welke kleuren alle andere kleuren te mengen zijn, voerde tot een nieuwen grondslag voor het kleurensysteem. (Weliswaar heeft men voor het verkrijgen van iedere willekeurige kleur nooit meer dan twee grondkleuren noodig, doch men moet dan telkens andere paren nemen uit de drie grondkleuren.) Maxwell stelde op grond van dit principe zijn kleurendriehoek samen. De driehoek als grafische voorstelling van de kleuren was niet nieuw; reeds Tobias Mayer stelde een kleurendriehoek op, uitgaande van de drie „primaire" kleuren. Maxwell stelde de drie grondkleuren rood, groen en blauw op aan de hoekpunten van zijn driehoek; in het zwaartepunt stelt hij wit op. De verbindingslijnen van het witpunt met de rood-, groen- en blauwpunten demonstreeren, hoe gelijke hoeveelheden van deze drie grondkleuren wit opleveren; naar het middelpunt toe verbleeken de

kleuren geleidelijk. Op de zijden komen de mengkleuren voor, zoodanig, dat tusschen rood en blauw alle daaruit te mengen kleuren staan, tusschen blauw en groen alle uit deze kleuren voortkomende mengkleuren en tusschen rood en groen de gele schakeeringen liggen. Al deze mengkleuren zijn dichter bij wit gelegen dan een van de grondkleuren (zie fig. 12). Dit toont aan, dat alle uit de grondkleuren samengestelde mengkleuren meer wit licht bevatten dan die drie grondkleuren. Men kan aan de hand van Maxwell's kleurendriehoek alle kleuren in coördinaten opgeven; elke kleur heeft haar eigen punt binnen zijn driehoek en door de waarde op te geven van de loodlijnen, vanuit dit punt op de driehoekszijden opgericht, is de plaats van dit punt bepaald. Is de waarde van deze drie coördinaten bekend en bovendien nog de helderheid van de kleur, dan is daarmede die kleur volkomen bepaald. Maxwell was de eerste, die een physisch-mathematisch juist kleurensysteem ontwierp. Een moderne methode van kleurmeting geschiedt volgens dit principe van Maxwell.

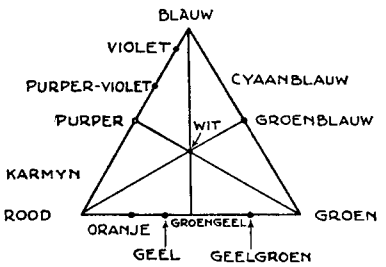


Fig. 12.
Kleurendriehoek van Maxwell.

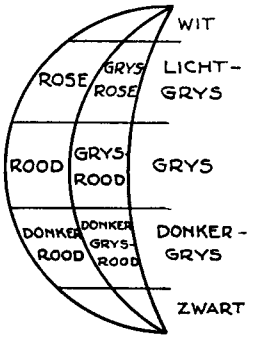


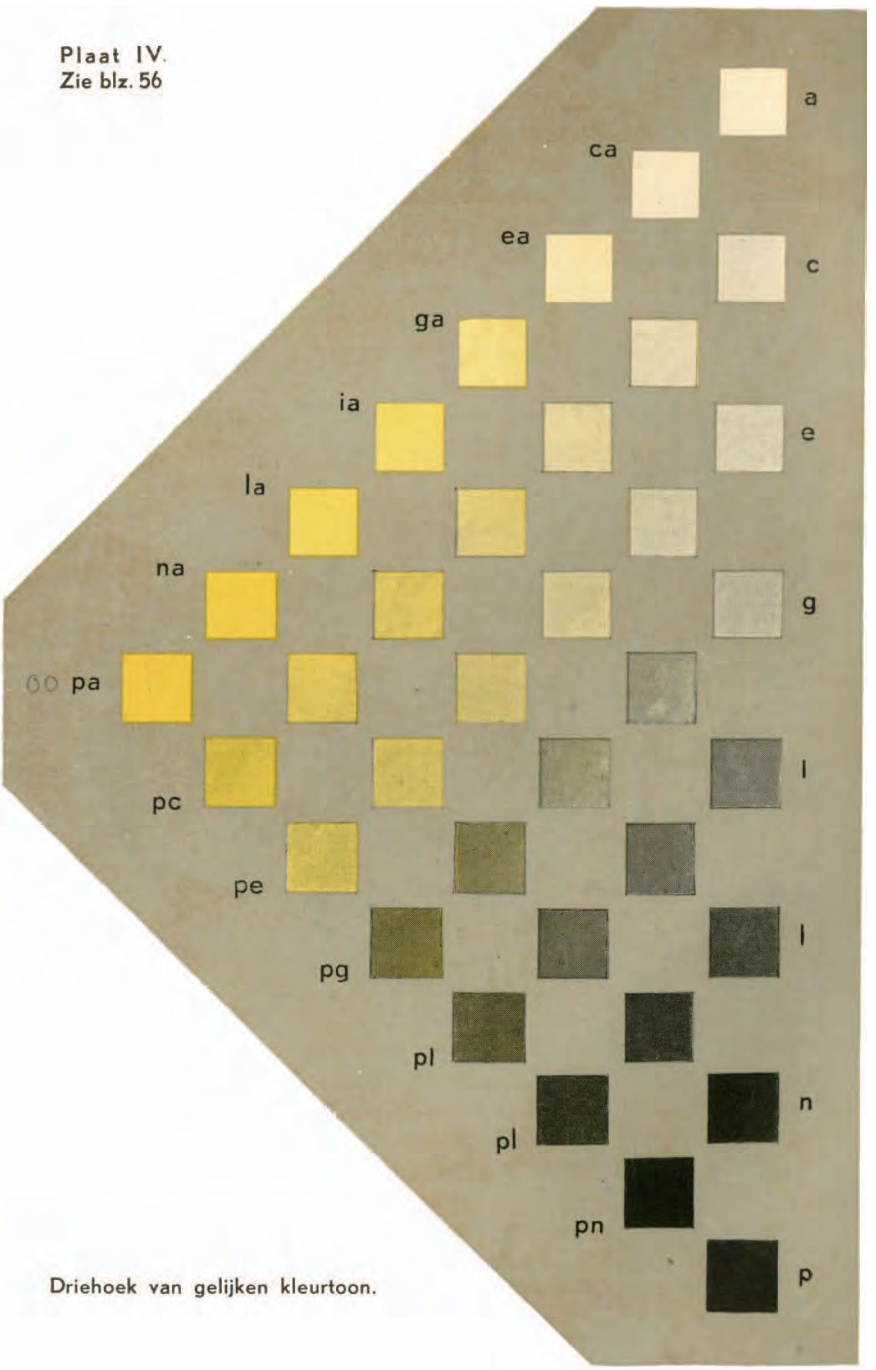
Fig. 13.
Gedeelte van de kleurenglobe van Runge.

Later won het inzicht veld, dat kleurensystemen op grond van het drie-dimensionale karakter van de kleuren — zij hebben n.l. een waarde aan zuivere kleur, een waarde aan wit en een waarde aan zwart — eigenlijk niet in een plat vlak tot uitdrukking kunnen worden gebracht, doch dat zij alleen in lichamen kunnen worden samengevat. Een van de eerste kleurenlichamen was de globe van Runge. De beide polen van den bol van Runge waren resp. zwart en wit. Om den evenaar van den bol liggen de zuivere kleuren en wel in hun grootste intensiteit en geleidelijk in elkander overgaand. De as

Plaat III.
Zie blz. 53.

24-deelige kleurencirkel volgens Ostwald.

Plaat IV.
Zie blz. 56



Driehoek van gelijken kleurtoon.

verloopt van wit naar zwart door alle schakeeringen van grijs. Op één en denzelfden meridiaan vinden wij dus alle kleuren in één en dezelfde schakeering, d.w.z. in één en dezelfde verhouding: kleur tot wit/zwart. Snijdt men den kleurenkogel op een willekeurigen horizontalen omtrekcirkel door, dan vermindert naar het middelpunt van het blootgelegde vlak toe geleidelijk het gehalte aan zuivere kleur van de omtrekkleuren, totdat zij aan het middelpunt het plaatselijk grijspunt bereiken. (Zie fig. 13.)
In 1876 publiceerde Wilhelm von Bezold zijn bekenden kleurenkegel. Langs den cirkelomtrek plaatste hij de zuivere kleuren met inbegrip van purper. Naar het middelpunt van het grondvlak toe verbleeken de kleuren geleidelijk tot wit. De top van den kegel is zwart en de as vertoont dus alle graden van grijs. De mantel van den kegel vertoont dus alle spectrale kleuren, die naar den top toe

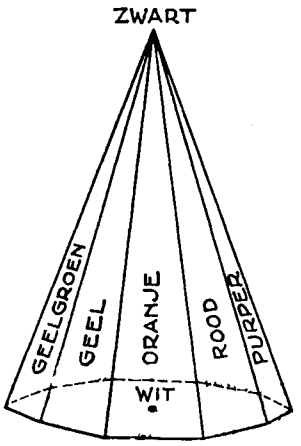


Fig. 14.
Kleurenkegel van Von Bezold.

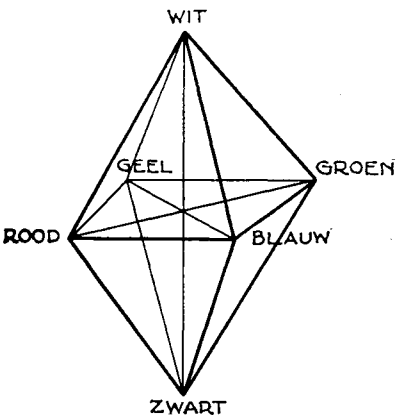


Fig. 15.
Kleurenlichaam van A. Höfler.

geleidelijk tot zwart verdonkeren, terwijl zij, naarmate men den top nadert, naar het midden toe steeds minder verbleeken. Snijdt men horizontaal een stuk van den kegel af, dan zullen op het blootgelegde vlak de kleuren aan den rand met een gelijk gehalte aan zwart gemengd zijn, terwijl de randkleuren naar het midden toe ook een steeds grooter gehalte aan wit ontvangen, totdat het grijspunt ter plaatse van de as is bereikt. (Fig. 14.) Höfler verbeterde het kleurenlichaam van von Bezold en publiceerde een dubbele pyramide als in fig. 15 aangegeven.

Veel opgang heeft destijds het kleurensysteem van George Field gemaakt, neergelegd in zijn boek „Chromatics" (1845), dat lang zijn invloed heeft doen gelden. Hij ging uit van de primaire kleuren rood, geel en blauw. Field construeerde drie holle glazen wiggen, welke hij vulde met oplossingen van teerkleurstoffen in de genoemde kleuren. Een van de breede zijden dier wiggen was van verdeelstrepen voorzien. Field stelde deze wiggen zoo op, dat de punt van de tweede wig langs de verdeelstrepen van de eerste kwam te liggen, de punt van de derde langs de verdeelstrepen van de tweede.

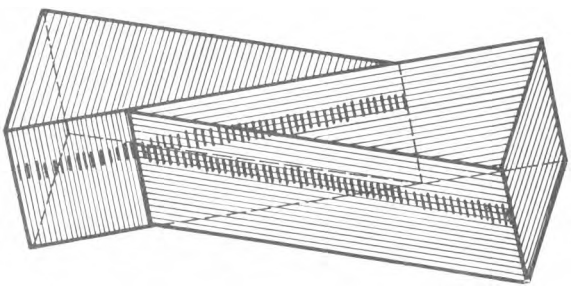


Fig. 16.
Wiggen van Field.

(In fig. 16 worden eenvoudigheidshalve slechts twee Fieldsche wiggen afgebeeld.) Door verschuiving van de wiggen nam de dikte van de vloeistoflagen ten opzichte van den waarnemer toe of af. George Field onderzocht nu, terwijl hij door twee of drie wiggen keek, in welke verhouding hij de wiggen onderling te verschuiven had om een bepaalde mengkleur te krijgen. Op deze wijze construeerde hij een zekere wetmatigheid, zooals in onderstaande tabel aangegeven:

Primaire kleuren:		blauw	rood	geel	
16 = neutraal	=	8	5	3	wit en licht.
Secundaire kleuren:		**blauw**	**rood**	**geel**	
Oranje 8	=	0	5	3	
Groen 11	=	8	0	3	
Purper 13	=	8	5	0	
Neutraal		16	10	6	grijs.

Tertiaire kleuren:

	blauw	rood	geel			blauw	rood	geel
Oranje 8 =	0	5	3	}				
Groen 11 =	8	0	3	}	= citroen =	8	5	6
Oranje 8 =	0	5	3	}				
Purper 13 =	8	5	0	}	= roodbruin =	8	10	3
Groen 11 =	8	0	3	}				
Purper 13 =	8	5	0	}	= olijfgroen =	16	5	3
Neutraal	32	20	12			zwart.		

Op dit kleurensysteem, dat langen tijd als toonaangevend gold, heeft Field ook een kleurenharmonieleer opgebouwd. Hij ging er van uit, dat zulke kleuren harmonieeren, wanneer zij, in de juiste verhoudingen gebruikt, bij menging grijs opleveren. Het onhoudbare van dit principe ligt voor de hand, wanneer men bedenkt, dat in dit geval slechts twee complementaire kleuren een harmonie zouden kunnen opleveren!
Dit harmonie-principe van Field wordt echter ook thans nog wel als leidraad aangenomen, o.a. door Albert Munsell, die toch onder moderne kleuronderzoekers gerekend moet worden en die de wereld aan zich heeft verplicht door de uitgave van zijn fraaien en uitgebreiden kleurenatlas.
Albert Munsell baseert zijn in Amerika algemeen gebruikt systeem op drie afmetingen van de kleur, welke hij noemt: hue, chroma en value. Hue is de kleurtoon; chroma is het gehalte aan zuivere kleur, terwijl value de verhouding is van de kleur tot zwart en wit, naar een vastgestelde grijsschaal. De kleurtoon wordt door Munsell aangeduid met een letter, de waarde en zuiverheid met een cijfer. GY 3/8 geeft aan de kleur groengeel met een lichtsterkte 3 en een gehalte aan zuivere kleur van 8. Het kleurenlichaam, dat Albert Munsell samenstelde, is zeer ingewikkeld; het vertoont eenige overeenkomst met een boom. Munsell schikt de kleuren in verticale cirkels rondom een globe, zoodanig, dat het geel het dichtst bij het witte einde van de wit-zwart-as ligt en violet het dichtst bij het zwarte einde. Hij hield bij de rangschikking der kleuren rekening met het feit, dat de verhouding van de kleuren tot licht en donker niet bij alle gelijk is. Het natuurlijk wit- en zwartgehalte, dat iedere

kleur bezit, loopt sterk uiteen. Munsell voorzag zijn globe dus van uitsteeksels of takken van verschillende lengten, waarop de kleuren naar hun lichtsterkte gerangschikt werden. Schematisch voorgesteld ziet het kleurenlichaam van Albert Munsell er uit als in fig. 17 aangegeven.

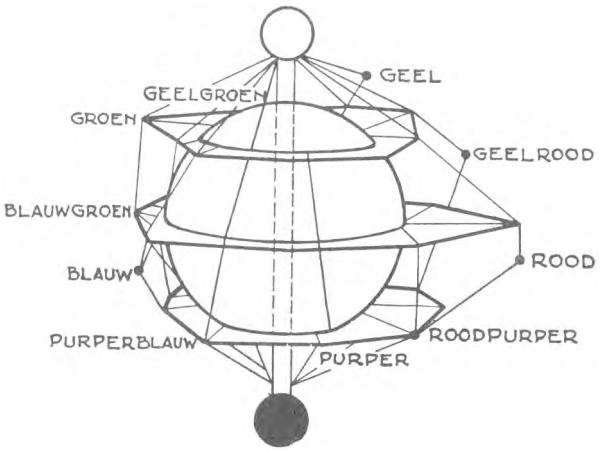


Fig. 17.
Kleurenglobe van Albert H. Munsell.

HET KLEURENSYSTEEM VAN WILHELM OSTWALD.

Strenger, eenvoudiger en logischer van opzet is het kleursysteem, dat een twintigtal jaren geleden Prof. Wilhelm Ostwald de wereld heeft aangeboden.
Ostwald wordt na Helmholtz als de grootste geleerde in het kleurenvraagstuk beschouwd. Elk onderdeel van zijn kleurensysteem is een meesterstuk van nauwgezette beredeneering en van wetenschappelijke bewijsvoering. Ostwald's kleurensysteem werd dan ook in de wereld van de kleurgebruikers met enthousiasme begroet; Ostwald heeft het vraagstuk van de kleurenordening uit den poel van verwarring gehaald, waarin dit probleem steeds dieper wegzonk. Zeer zeker mag niet worden verondersteld, dat met Ostwald's kleurenstelsel het laatste woord in deze materie gesproken is, integendeel onze erkentelijkheid jegens den ontwerper van het systeem mag niet verhinderen, dat wij een open oog hebben voor de onvolkomenheden, die nog aan dit systeem kleven. Zoo is bijv. de keuze zijner

grondkleuren, gerangschikt in zijn kleurencirkel, niet van willekeur vrij te pleiten, terwijl ook de kleurnamen wat ongewoon zijn. Reeds in zijn kleurencirkel bevinden zich in de buurt van het groen kleuren, die slechts een gering onderscheid vertoonen. Alle kleuren zijn op gelijken afstand van wit en zwart gerangschikt, zoodat met de natuurlijke lichtsterkte der kleuren geen rekening werd gehouden; een systeem, waarin bijv. aan het geel met betrekking tot het wit een geringer aantal tinten wordt toebedeeld dan aan het violet en omgekeerd aan het violet met betrekking tot het zwart minder nuanceeringen dan aan het geel, zou op grootere volmaaktheid kunnen bogen. Thans wijzen bijv. geel en violet in Ostwald's systeem een aantal schakeeringen aan, die bijna niet te onderscheiden zijn en van psychologisch standpunt dan ook overbodig zijn. Ostwald heeft echter in en door zijn systeem zelf reeds den weg gewezen voor verdere ontwikkeling ten aanzien van de punten in zijne stellingen, welke in de kleurwetenschappelijke wereld aanvechtbaar worden geacht. Dit alles neemt niet weg, dat het Ostwald's onvergankelijke verdienste is, dat hij de eerste was, die den kleurenchaos op logische, eenvoudige en overzichtelijke wijze ordende in een systeem, dat voor iedereen begrijpelijk en voor de praktijk bruikbaar is en dit in een tijd, waarin meer dan ooit behoefte aan een dergelijk systeem bestaat. De mooiste toepasing van Ostwalds kleurensysteem is gelegen in de kleurenharmonieleer, die hij uit zijn kleurensysteem ontwikkelde.

De grijsreeks.

Ostwald gaat uit van het principe van de drie afmetingen der kleur: zuivere kleur, wit en zwart. Hij verdeelt het kleurenrijk in twee hoofdgroepen: de onbonte en de bonte kleuren. De eerstgenoemde groep omvat wit en zwart en alle daartusschen gelegen grijze tinten. Bij het zoeken naar een systematische rangschikking der kleuren ligt het voor de hand, dat men er allereerst naar streeft, de verschillende schakeeringen voor het oog zoo gelijkmatig mogelijk over het geheele gebied van de bepaalde kleur te verdeelen. Dit geldt dus thans in de eerste plaats voor de grijsreeks. Bij het kiezen van een reeks van bijv. 10 schakeeringen tusschen wit en zwart zou het alleszins begrijpelijk zijn, wanneer men deze reeks trachtte te bereiken door een eenvoudig rekensommetje, n.l. in de volgende mengverhoudingen (uitgedrukt in deelen wit): 100, 90, 80, 70, 60,

50, 40, 30, 20, 10, 0. Bij beschouwing van deze rekenkundige reeks zal men echter zien, dat men geen gelijke verhoudingen krijgt tusschen de grijstinten onderling. Bijv. van 100 tot 90 neemt het witgehalte met 10 % af, van 20 tot 10 met 50 %, terwijl in het laatsgenoemde geval het zwartgehalte met 100 % toeneemt en in het eerste geval met ruim 11 %. Ostwald volgde dan ook de methode, die reeds Fechner aanwees toen hij vaststelde: „grijze tinten liggen voor ons gevoel op gelijken onderlingen afstand, wanneer de cijfers van hun lichtheid, dus hun witgehalte, een meetkundige reeks vormen." Hij vond logarithmisch de navolgende reeks:

100, 79, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16, 13, 10, 8, 6.3, 5, 4, 3.2, 2.5 enz.

Men zal gemakkelijk kunnen zien, dat de verhouding 100 : 79 bij elk der opeenvolgende paren steeds terugkeert. Deze cijfers geven de grenzen aan van stukken uit een gestadige grijsreeks. In een systematische ordening hebben wij echter geen stukken noodig, doch punten. Ostwald nam dan ook het gemiddelde tusschen elk grenzenpaar en komt dan tot de navolgende geometrische reeks, die hij tegelijk met letters aanduidt:

89	71	56	45	35	28	22	18	14	11	8,9	7,1	5,6	4,5	3,5
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p

Bij kleurstoffen komt men praktisch doorgaans niet verder dan p met 3,5 % witgehalte, maar indien noodig kan men de reeks natuurlijk verder voortzetten. Voorts kan men in de praktijk met grootere intervallen volstaan, zoodat Ostwald zich bepaalt tot de navolgende beperkte reeks:

89	56	35	22	14	8,9	5,6	3,5
a	c	e	g	i	l	n	p

(Zie fig. 7.)

De beteekenis hiervan is dus, dat bijv. grijs g een witgehalte heeft van 22 % en dus een zwartgehalte van 78 %. De letters kunnen dus worden gebruikt om zoowel het witgehalte als het zwartgehalte aan te geven. Dit is bij alle voorkomende materiekleuren noodig, daar er geen ideaal zuivere materiekleuren bestaan; alle bevatten een zeker gehalte aan wit en zwart.

De bonte kleuren

Tegenover de thans behandelde onbonte kleuren stelt Ostwald de bonte kleuren. Hij geeft de drie manieren aan, waarop een bonte kleur kan veranderen en wel:

1. door wijziging van den kleurtoon, d.w.z. door menging met een andere bonte kleur;
2. door oplichten of verdonkeren, d.w.z. door menging met wit of door menging met zwart;
3. door menging met grijs.

Een onvermengde kleur noemt hij volkleur. Zooals reeds opgemerkt komen volkleuren in de praktijk niet voor. De kleuren welke in de praktijk voorkomen, hebben volgens Ostwald de navolgende drie afmetingen: volkleur, wit en zwart.

Ostwald neemt 8 volkleuren als grondkleuren aan, terwijl hij geel, rood en blauw de oerkleuren noemt. Zijn grondkleuren zijn: geel, oranje, rood, violet, ultramarijn, ijsblauw, zeegroen en bladgroen. Deze kleuren worden op natuurlijke wijze in een kleurencirkel gerangschikt, den z.g. kleurtooncirkel, waarbij de het naast bij wit gelegen kleur, geel, als uitgangspunt genomen wordt. Onder natuurlijke rangschikking is te verstaan een zoodanige rangschikking, waarbij die kleuren aan elkaar grenzen, die het minst van elkaar verschillen. Daaruit volgt, dat de kleuren, die het meest van elkander verschillen, het verst van elkander verwijderd zijn. De contrastkleuren liggen dus diagonaal tegenover elkander. Voorts voegt Ostwald tusschen ieder paar opeenvolgende kleuren twee tusschenkleuren in, welke tusschenkleuren ontstaan door menging van evenredige hoeveelheden van de aangrenzende kleuren. Zoo ontstaan van elk der acht grondkleuren drie tinten, die gelijke intervallen vertoonen. De aldus samengestelde cirkel van 24 standaard-volkleuren is samen te vatten in de navolgende tabel:

Geel	1	2	3	
Oranje	4	5	6	
Rood	7	8	9	
Violet	10	11	12	
Ultramarijn	13	14	15	
IJsblauw	16	17	18	
Zeegroen	19	20	21	
Bladgroen	22	23	24	(Zie plaat III.)

Thans hebben wij dus reeds de Ostwaldsche normen voor de onbonte kleuren en voor de zuivere bonte kleuren, de eerste aangeduid door letters, de laatste door cijfers.
Door menging van de volkleuren met wit ontstaan de kleuren, die Ostwald „helklare" kleuren noemt; toenemende hoeveelheden wit maken de kleur in toenemende mate bleker. Om gelijke afstanden van lichtheid in één kleurtoon te bereiken moeten, evenals bij de grijsreeks, wederom gelijke verhoudingen tusschen de opeenvolgende trappen van lichtheid geschapen worden. Ostwald volgt dus dezelfde wet en dezelfde methode, die voor het samenstellen van de grijsreeks golden. Hij mengt dezelfde hoeveelheden wit, die bij de grijsreeks met zwart de verschillende trappen van grijs vormen en die werden aangeduid met de letters a c e g i l n p, met het complement aan zuivere kleur. Door het kleurencijfer uit den kleurencirkel te koppelen aan de letter van de wit-volkleurverhouding is derhalve elke willekeurige helklare kleur gedefinieerd. Bijv. beteekent 9g: 78 rood 9 uit den kleurencirkel, gemengd met 22 % wit. Om aan te geven, dat men hier met een helklare kleur te doen heeft, wordt de letter a nog toegevoegd, immers a vertegenwoordigt het meest zuivere wit. De aanduiding van het bovengenoemde rood luidt dus: 9ga.
Donkerklare kleuren worden door Ostwald die kleuren genoemd, die samengesteld zijn uit volkleur en zwart. Zij volgen eveneens de wetten van de grijsreeks. De donkerklare kleuren komen echter in de praktijk niet voor, omdat zoowel de practische volkleur als het zwart steeds gehalten aan wit bevatten.

Mathematische voorstelling van Oswalds kleurensysteem.

De kleuren, die zoowel wit als zwart bevatten, die dus een zeker grijsgehalte hebben, worden door Ostwald „troebele" kleuren genoemd; het zijn deze kleuren, die verreweg het meest voorkomen. Hier komen dus voor elke kleur drie factoren in aanmerking resp. drie afmetingen. De aangewezen mathematische voorstelling van deze kleuren is dus de driehoek. Een dergelijken driehoek stelde Ostwald als volgt samen: aan de hoekpunten plaatst hij resp. zuivere kleur (volkleur), wit en zwart. Aan de wit-zwart-lijn (de lijn WZ in fig. 18) is de grijsreeks gelegen; aan de lijn KW (van zuivere kleur naar wit) liggen de helklare kleuren en aan de lijn KZ (van zuivere kleur naar zwart) liggen de donkerklare kleuren. Het spreekt vanzelf,

dat elke zuivere kleur van den kleurencirkel haar eigen kleurendriehoek heeft; een dergelijke driehoek heet „kleurtoongelijke driehoek", waarvan er dus vier en twintig bestaan.
Het totaal van de samenstellende deelen der troebele kleuren is steeds 100. Zijn twee waarden van de troebele kleur bekend, dan is de derde waarde door eenvoudige aftrekking te berekenen.

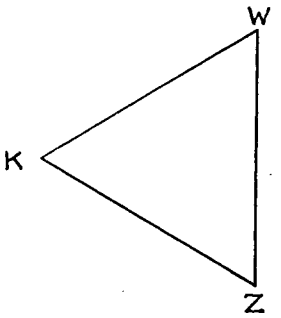


Fig. 18.
Kleurendriehoek van Ostwald.

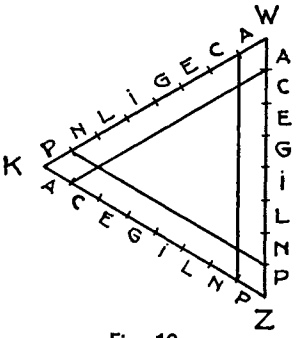


Fig. 19.
Kleurendriehoek met onbonte, helklare en donkerklare kleurenrijen.

Weten wij bijv. van een tint in een rooden kleurtoongelijken driehoek, dat deze 56 wit en 14 zwart bevat, dan berekenen wij, dat het gehalte aan zuivere kleur 30 is.
De troebele kleuren zijn dus begrensd door de onbonte, de helklare en de donkerklare kleuren.
Wij hebben reeds gezien, dat de helklare, de donkerklare en de onbonte kleuren met dezelfde letters worden aangeduid. Wij kunnen deze drie rijen in den kleurendriehoek reeds uitzetten, zooals werd gedaan in fig. 19.
De rij KZ, loopende van zuivere kleur naar zwart, bevat theoretisch geen wit; trekken wij de daarmede evenwijdige lijn door n van de grijsreeks, dan bevat de geheele daardoor gevormde rij uitsluitend de hoeveelheid n wit, de daarop volgende rij de hoeveelheid l wit, enz. tot wij komen aan a, dat zuiver wit is. De aan elk dezer rijen gelegen kleuren worden „witgelijken" genoemd. (Zie fig. 20.)
Waar in elk dezer rijen het witgehalte gelijk is, verschillen de gehalten aan zuivere kleur en zwart.
De lijn KW loopt van zuivere kleur naar wit en bevat dus geen zwart. Teekenen wij de volgende rij, evenwijdig aan de lijn KW,

dus van c naar c, dan bevatten alle in die rij gelegen kleuren het zwartgehalte c; de daarop volgende rij bevat het zwartgehalte e, enz. tot p, dat geheel zwart is. De kleuren van deze rijen heeten volgens Ostwald de „zwartgelijken". (Zie fig. 21.) Bij de zwartgelijken verschillen de gehalten aan zuivere kleur en wit.
Wil men de plaats van een kleur, waarvan de waarden bekend

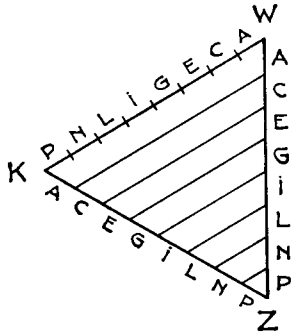


Fig. 20.
Kleurendriehoek aangevende de witgelijken.

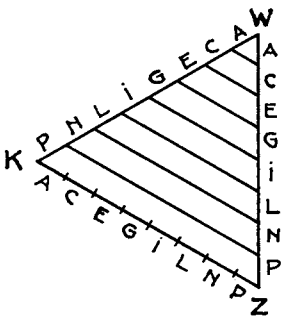


Fig. 21.
Kleurendriehoek met zwartgelijken.

zijn, in den kleurendriehoek bepalen, dan teekent men in den driehoek, behoorende bij de betreffende zuivere kleur, de lijn van de witgelijken en de lijn van de zwartgelijken; het snijpunt van deze lijnen is de plaats van de gegeven kleur in den driehoek. Is bijv. de gegeven kleur rood 7 met i wit en n zwart, dan nemen wij den kleurtoongelijken driehoek van rood 7, trekken daarin de lijnen i-i en n-n; het snijpunt geeft de plaats der gegeven kleur binnen den driehoek aan. (Zie fig. 22.)
Teekenen wij in onzen driehoek alle witgelijken en alle zwartgelijken, dan zijn daarmede alle tinten van een gegeven kleur uit Ostwalds kleurencirkel, omvattende de helklare, de donkerklare en de troebele kleuren, in den kleurendriehoek logisch geordend. Er ontstaat dan een serie ruiten, die elk een bepaalde kleur vertegenwoordigen. Zetten wij de lettering in deze ruiten volgens het principe van witgelijken en zwartgelijken voort, dan ziet de normendriehoek van Ostwald van elke grondkleur uit zijn kleurencirkel er uit als in fig. 23 aangegeven. (Zie plaat IV.)
In aanmerking dient genomen te worden, dat deze mathematische voorstelling vereenvoudigd is. Immers, wij herinneren ons, dat de

grijsreeks is samengesteld naar een wiskundige reeks, niet met gelijke waarden, doch in gelijke verhoudingen afnemend. De verdeeling van de WZ-lijn en dus ook van de beide andere lijnen, zou dan ook niet in gelijke stukken behooren te geschieden, doch in stukken, welke in grootte afnemen volgens een geometrische reeks, d.w.z. de stukken moeten een verhouding hebben als de

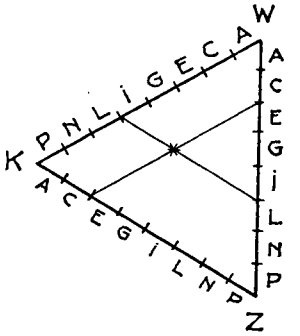


Fig. 22.
Coördinatie van een troebele kleur.

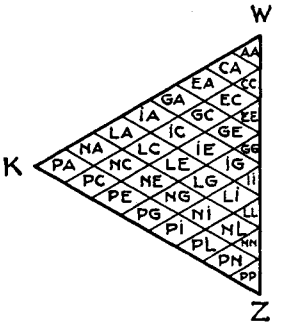


Fig. 23.
Complete normendriehoek volgens Ostwald.

getallen, voorgesteld door a c e g i l n p. Deze vereenvoudigde voorstelling doet echter aan het beginsel niets af.
Wanneer nu als regel wordt aangenomen, dat eerst de volkleur, vervolgens het witgehalte en tenslotte het zwartgehalte genoemd worden, dan is elke kleur in een korte formule aan te geven. Bijv.:

14ie	=	ultramarijn No. 14	50 deelen
		wit	14 „
		zwart	36 „
			100 deelen

Beschouwen wij onzen kleurendriehoek, dan zien wij, dat door toevoeging van wit en zwart aan de grondkleur 27 verschillende kleuren van één kleurtoon daarvan kunnen worden afgeleid; de grondkleur medegerekend bestaat elke kleurendriehoek dus uit 28 benoemde kleuren. Daar het aantal grondkleuren 24 bedraagt en van iederen kleurtoon een afzonderlijke driehoek is samen te stellen, omvat het kleurensysteem van Ostwald, bij een 24-deeligen kleurtooncirkel, 672 standaardkleuren. Daarbij opgeteld de onbonte

kleuren komt men tot een totaal van 680 kleuren, die Ostwald in een kleurenatlas vereenigd heeft. Elke kleur heeft daarin haar eigen kengetal. Hier ligt dan voor ons het eerste practisch bruikbare, op logische wijze opgebouwde kleurensysteem.
Nemen wij alle 24 kleurendriehoeken bij elkaar en stellen deze op in de volgorde van den kleurencirkel, zoodanig gericht, dat zij een gemeenschappelijke wit-zwart-as hebben, in het middelpunt van den kleurencirkel opgericht en laten wij het geheel dan draaien om deze as, dan ontstaat een dubbele kegel, het kleurenlichaam van Ostwald, waarin al zijn standaardkleuren vertegenwoordigd zijn. (Fig. 24.) Een dergelijke dubbele kleurenkegel behoeft echter niet tot den 24-deeligen kleurtooncirkel beperkt te blijven. Deze cirkel is naar willekeur uit te breiden, bijv. tot een 50-deeligen of 100-deeligen kleurencirkel, waardoor het aantal in den dubbelen kegel vervatte kleuren nog veel grooter wordt.

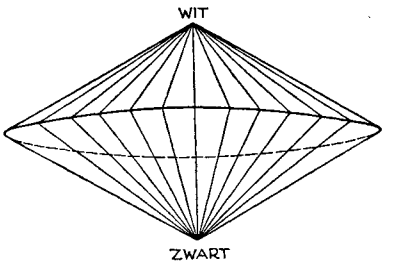


Fig. 24.
Het kleurenlichaam volgens Ostwald.

Ostwald's harmonieleer.

Zijn leer van de harmonie der kleuren is innig met Ostwald's kleurensysteem verbonden. Hij gaat van de stelling uit, dat wetmatigheid ook in de kleuren tot harmonie leidt. Aan klassiek vormenschoon liggen eenvoudige verhoudingswetten ten grondslag en terecht was Ostwald van meening, dat ook op kleurengebied eenvoudige harmoniewetten moeten te vinden zijn, wanneer men eenmaal in het bezit is van een stelselmatige rangschikking der kleuren, waarop dan de harmoniewetten kunnen worden gebaseerd. Dat van kunstenaarszijde verzet tegen Ostwald's kleurenharmonieleer is gerezen, behoeft geen verwondering te wekken, immers, elk systeem te dien opzichte vordert een zekere mate van nauwkeurigheid en verstandelijk overleg en dit wordt als een beknotting van artistieke vrijheid gevoeld. Niets is echter minder juist, integendeel is een gemis van nauwkeurigheid en verstandelijk overleg fnuikend voor een kunstzinnig kleurengebruik. Heeft de muziek nadeel ondervonden van een systematisch notenschrift en werd de componist

in zijn vrijheid gehinderd door de klankharmonieleer? De kunstenaar vreest in Ostwald's harmonieleer veelal een mechaniseering van de kleurenkunst, een poging om de kunst te verwijderen van persoonlijk artistiek inzicht en gevoel. Deze opvatting is ten eenenmale verkeerd; Ostwald's kleurenleer beoogt niet meer te zijn dan een stelsel van coördinatiepunten. Nimmer heeft eenig systeem aan de kunst schade gedaan, systeemloosheid echter wel. Maar erger dan systeemloosheid is dan ook een slaafsche navolging van eenig systeem en de kunstenaar, die daartoe de neiging bezit, doet beter elk systeem te verwerpen. In de middeleeuwen was de schilderkunst als het ware gecodificeerd door een ver doorgevoerde kleurensymboliek, doch dit heeft den middeleeuwschen kunstenaar niet belet, kunstwerken van onvergankelijke schoonheid te scheppen, omdat hij ook de kunst heeft verstaan, deze kleurensymboliek met de noodige vrijheid te vertolken. Ook de Egyptische en Chineesche kunst waren streng gesystematiseerd, maar wie zal op de Egyptische en Chineesche kunstwerken het odium van verstarring durven leggen? Harmoniesystematiek verruimt en verdiept het inzicht in het wezen der kleurenharmonie en dit verdiepte inzicht kan niet anders dan de vrijheid verruimen. Feilloos is Ostwald's kleurenharmonieleer zeker niet, doch evenals een gebrekkig woordenboek beter is dan geen woordenboek, is een onvolkomen kleurenharmoniesysteem beter dan geen systeem; doch geen systeem is beter dan verkleefdheid aan een systeem. Bij de toepassing van kleuren vange men aan te werken volgens een systeem — en waarom dan niet Ostwald's systeem — en vervolgens toetse men de uitkomst aan eigen artistiek inzicht en gevoel.

„Harmonie is wetmatigheid", zegt Ostwald. Willen kleuren harmonisch werken, dan moeten zij door een zekere wet met elkander verbonden zijn en omgekeerd werken kleuren harmonisch, wanneer wetmatige betrekkingen tusschen haar bestaan. Wij hebben dus in den dubbelen kleurenkegel van Ostwald slechts de verschillende wetmatige betrekkingen op te zoeken om alle denkbare en mogelijke harmonieën te vinden.

De grijs-harmonieën.

De wetmatigheid in de grijsreeks bestaat in de wiskunstig vastgestelde gelijke intervallen. Gelijke intervallen in kleur werken rythmisch en rythme is harmonie. Gelijke intervallen verkrijgt men

door opeenvolgende tinten te nemen, door één of door twee tinten over te springen. Aan de hand van de Ostwaldsche grijsreeks komen wij dan tot de navolgende combinaties:
Drieklanken: aei, cgl, ein, glp, agn, cip.
Vierklanken: aein, cglp.
Deze drie- en vierklanken kan men op een groot aantal verschillende manieren over de motieven van de compositie verdeelen, waardoor zeer uiteenloopende effecten worden bereikt.

Harmonieën in gelijken kleurtoon.

Dezelfde wetten, die voor de grijsharmonie gelden, worden gevolgd voor de kleuren in één kleurtoon van de reeksen met gelijk witgehalte, die met gelijk zwartgehalte en die van gelijke zuiverheid. In al deze reeksen kunnen wij harmonische combinaties vormen, door kleuren op onderling gelijke afstanden te nemen, op de wijze als boven voor de grijsreeks aangegeven. Nemen wij plaat IV voor ons, dan kunnen wij uit dezen kleurtoon-gelijken driehoek bijv. de navolgende drieklanken samenstellen, die goede harmonieën opleveren: uit een reeks met gelijk witgehalte bijv. na-ng-nn; uit een reeks met gelijk zwartgehalte bijv. pe-le-ge; uit een reeks met gelijke zuiverheid bijv. ga-le-pi. Wil men weten, welke kleur of welke kleuren in denzelfden kleurtoon harmonieert resp. harmonieeren met een gegeven kleur, dan zoeke men die kleur in den dubbelen kleurenkegel op. Bevindt zij zich bijv. in driehoek rood 8 en wel op het punt ng, dan harmonieeren met die kleur 9ng, met inachtneming van de hierboven gegeven regels, de reeksen ga-pi, na-nn en pg-gg. Zoekt men vervolgens daarmede harmonieerende kleuren van ongelijken kleurtoon, dan trekke men een cirkel door de gegeven kleur, evenwijdig loopend (eventueel samenvallend) met den cirkel van de zuivere kleuren. Uit dezen cirkel kan dan een keus worden gemaakt voor een harmonieuze samenstelling van wetmatige twee-, drie-, vier- of meerklanken.

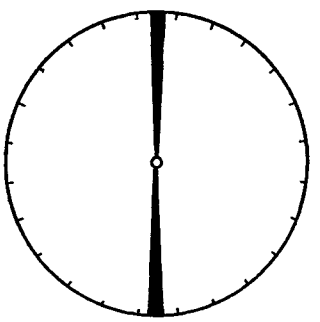


Fig. 25.
Tweeklank in complementaire kleuren.

Harmonieën in ongelijken kleurtoon.

Deze harmonieën moeten vanzelfsprekend in de kleurencirkels worden gezocht.
Tweeklanken zijn paren harmonieerende kleuren. Als zoodanig komen in aanmerking de paren contrastkleuren, 12 paren dus uit den 24-deeligen cirkel. Deze tweeklanken zijn grafisch voorgesteld in fig. 25. Als wij de figuur in den cirkel laten draaien, wijzen de uiteinden van de lijnen steeds harmonieerende kleuren aan. Andere tweeklanken zijn die met afstanden van 3, 4, 6 en 8 plaatsen in den kleurenring. In fig. 26 en 27 worden tweeklanken met resp. 6 en 8 plaatsen tusschenruimte aangegeven.
Vervolgens zijn er de drieklanken: harmonieën in drie kleuren. De zuivere drieklanken zijn die, welke symmetrisch over den kleurenring verdeeld zijn, dus met afstanden van 8 plaatsen. In fig. 28 is deze drieklank grafisch voorgesteld; bij draaiing van de figuur in den cirkel wijzen de uiteinden van de beenen steeds harmonieerende kleuren aan. Hetzelfde geldt voor alle volgende grafische uitbeeldingen van harmonieën.

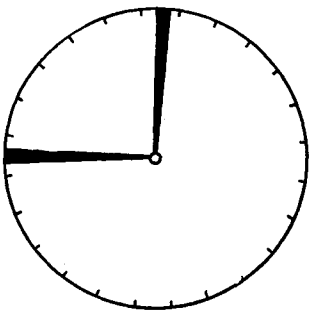


Fig. 26.
Tweeklank als onvolledige vierklank.

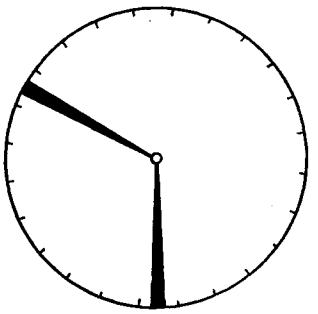


Fig. 27.
Tweeklank als onvolledige drieklank.

Andere drieklanken zijn de z.g. onvolledige vier-, zes- of achtklanken, dus met afstanden van 6, 4 of 3 plaatsen tusschen de kleuren van den drieklank. (Zie fig. 29, aangevende een drieklank met 6 plaatsen tusschenruimte.) Nog andere drieklanken noemt Ostwald en wel de samengestelde drieklanken, bestaande uit een van een paar contrastkleuren, terwijl de andere kleur van dit paar

vervangen wordt door twee kleuren, die symmetrisch op een afstand van 1, 2, 3 of 6 plaatsen daarvan verwijderd zijn. Fig. 30 stelt zulk een samengestelde drieklank voor, met symmetrische intervallen van twee plaatsen.
Van de vierklanken is de meest zuivere die, welke bestaat uit een dubbel paar contrastkleuren. (Zie fig. 31.) Dan zijn er nog een aan-

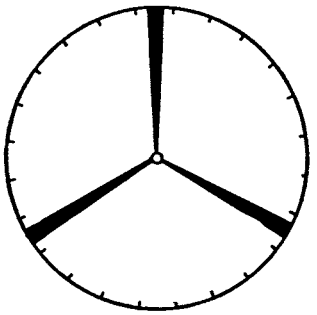


Fig. 28.
Regelmatige drieklank.

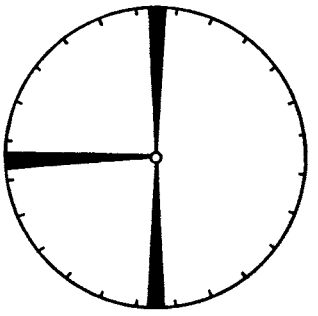


Fig. 29.
Drieklank als onvolledige vierklank.

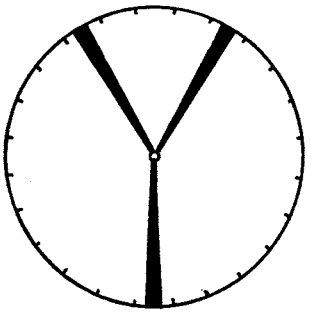


Fig. 30.
Drieklank als gesplitste tweeklank.

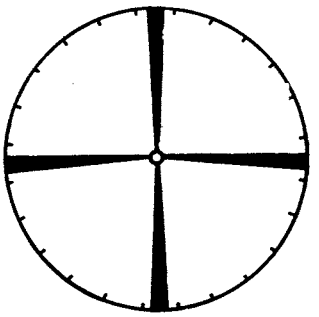


Fig. 31.
Vierklank in complementaire kleuren.

tal afgeleide en samengestelde vierklanken, te construeeren op de wijze als voor de drieklanken aangegeven.
Volgens de boven aangegeven richtlijnen kunnen ook zes- en achtklanken gevormd worden.
Men ziet, dat het groote aantal harmonieën in Ostwald's kleurensysteem groote bewegingsvrijheid biedt. Bij den honderddeeligen kleurencirkel is dit aantal nog weer aanzienlijk grooter.

Een variant op Ostwald's kleurensysteem werd in 1934 nog gepubliceerd in Amerika en wel door Faber Birren. Hij construeerde een kleurencirkel, waarin 13 grondkleuren voorkomen. Zijn kleurensysteem is belichaamd in een dubbelen kleurenkegel, doch hij volgt daarbij een reeds eerder door andere kleurvorschers naar voren gebracht principe (Munsell, Bühler), dat de lichtsterke kleuren, van geel uitgaande, het dichtst bij wit behooren te liggen en de kleuren met groot natuurlijk zwartgehalte, uitgaande van blauw, het dichtst bij zwart. Op de wijze van Bühler verwezenlijkt hij dit principe door het grondvlak van den kegel, welks omtrek door den cirkel der grondkleuren wordt gevormd, in een schuinen stand te plaatsen, aldus de lichtsterke kleuren omhoog naar wit brengend en het violet omlaag naar zwart. (Zie fig. 32 en 33.) Trekt men een

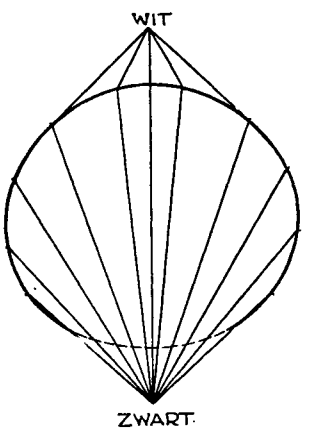


Fig. 32.

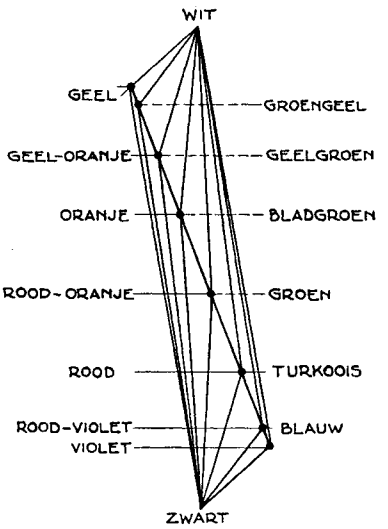


Fig. 33.

horizontale lijn vanuit de lichtsterke kleuren naar de as, de grijsreeks, dan is de lengte van die lijn aanzienlijk geringer en raakt alleen de lichtere grijstinten; het omgekeerde is het geval met blauw ten aanzien van zwart. Zoodoende komt hij bij de lichtsterke kleuren tot een geringer aantal lichte schakeeringen en bij de lichtzwakke tot een geringer aantal donkere schakeeringen. De 13 grondkleuren van Faber Birren's kleurencirkel sluiten ten eenenmale een systema-

tische contrastharmonie uit. Hij stelde dan ook een nieuw harmoniesysteem op, dat echter in wetmatigheid, logica en klaarheid verre bij dat van Ostwald achter staat.
Ostwald's werk vormt in ieder geval, ook wanneer het niet volmaakt geacht kan worden, een evenement in de geschiedenis van de kleurenleer. De in de toepassing der kleuren ongeschoolde, vindt er een uitstekende leidraad in om zijn kleurengevoel te ontwikkelen en zijn inzichten aangaande de kleurtoepassing te verruimen. Den geoefenden kleurgebruiker biedt het een stelsel van vaste punten, die hem helpen den weg te traceeren, die hij bij de kleurgeving te bewandelen heeft. Om het spel te spelen dient men de regels te kennen; de kennis van die regels geeft den speler eerst de noodige vrijheid en vrijmoedigheid in het zoeken van die spelcombinaties, die in verband met de omstandigheden de beste winstkansen bieden. In dit licht bezien dient het Ostwaldsche systeem door geen kleurtoepasser te worden geïgnoreerd.

KLEUR EN MENSCH.

De inwerking der kleuren op het gevoel.

Het is een merkwaardig verschijnsel, dat de kleurenschuwheid van de vorige eeuw zonder een periode van overgang als een cultuurstoot zich omkeerde tot een verfrisschende kleurenvreugde en een nog steeds toenemenden kleurendurf. De cultuurgeschiedenis heeft een opeenvolging van beurtelings kleurrijke en kleurarme perioden aan te wijzen. De vorige eeuw kenmerkte zich door een kleurenvlucht, als wellicht nooit tevoren aanschouwd; Fechner zeide van dit tijdperk: „Unsere heutige Zeit steht wohl so ziemlich an einem Extrem der Farbenverachtung". In enkele jaren, met een sprong, voltrok zich een volslagen ommekeer en het geheele thans levende menschengeslacht beleeft een vreugde aan de kleur, die stevig in den geest van den tijd verankerd ligt. Merkwaardig is de wijze, waarop de herontwaakte kleurenvreugde zich manifesteert. Elk der kleurrijke tijdperken heeft zijn eigen verhouding tot de kleur, hoewel zij steeds op dezelfde wijze op het menschelijk oog inwerkt. Kenmerkend voor de hedendaagsche kleur is haar bijna volstrekte zelfstandigheid, die haar gelijkwaardig maakt aan vorm. In de Japansche en Chineesche kunst leidde de kleur geen zelfstandig bestaan; zij was ten eenenmale ondergeschikt aan de lijnkunst. Ook in de

beeldende kunsten der Ouden was de kleur geen zelfstandig cultuurelement: zij was de dienares van de vormgeving. In de Middeleeuwen ontleende de kleur haar beteekenis aan een tot in het oneindige uitgesponnen symbolisme; het innerlijk wezen van de kleur, dat meer vermoed werd dan gekend, werd gewrongen in een knellende systematiek. In de Renaissance, voornamelijk in de late Renaissance, speelde de kleur een groote rol in de kunst, doch ook al weer als nevenverschijnsel; in den stralenden rijkdom van kleuren weerspiegelden zich de levensblijheid en de goede manieren van dien tijd, waarin de belangstelling voor de kleuren zich ook uitte in een wetenschappelijk onderzoek van het kleurenvraagstuk. Newton en Huygens stelden hun licht- en kleurtheorieën op; later publiceerde ook Goethe zijn bekende en nog weinig begrepen „Farbenlehre", waarin hij voor het eerst zich o.a. bezig hield met de inwerking der kleuren op het gevoel. Het eigenlijke wezen van de kleur vond ook in den tijd der Renaissance geen erkenning; de kleur was versieringsobject, zonder meer. Onze tijd heeft ook zijn eigen verhouding tot de kleur en wel eene, die zich zoodanig van die van vroegere perioden onderscheidt, dat men kan spreken van een nieuw cultuurelement, dat zich in het moderne leven doet gelden; voor den modernen mensch werd de kleur eerst in het begin van deze eeuw geboren. Het eigen kenmerk van het kleurig aspect van onzen tijd is, dat thans „het hart" van de kleur zich aan ons gaat openbaren; het innerlijk van den mensch streeft er naar, in verbinding te treden met het innerlijk wezen van de kleur. Dit is een nieuw en merkwaardig aspect, dat onze kleurenvreugde in bijzondere mate onderscheidt van die van vroegere tijdperken en dat meer dan ooit de kleur populair maakt in alle volkslagen en op alle levensgebieden.

Ofschoon de kleur voor den mensch een dagelijksch verschijnsel is en hij zich dit verschijnsel slechts bij gelegenheden klaar bewust wordt, moet men haar toch een vèrstrekkende beteekenis voor ons lichamelijk en psychisch welzijn en voor onze geheele levensvorming toekennen. De vreugde in de kleuren, die onzen tijd kenmerkt, wortelt in de waarde, die de kleur voor den mensch krijgt door haar directen invloed op zijn zieleleven. Het kleurbeleven wordt in onzen tijd niet alleen als een aesthetische waarde, doch meer en meer als een practische waarde erkend. Een diepgaande kennis van het wezen van de kleur heeft dan ook niet alleen theoretische

beteekenis en de verhouding van de kleur tot den innerlijken mensch staat derhalve in het brandpunt van de belangstelling der kleurwetenschap.

Elke kleur oefent op het gemoedsleven van den mensch een karakteristieken invloed uit. Bij de beoordeeling van den indruk, dien de kleuren op onze ziel maken, dienen wij ons van de dingen te abstraheeren. Als de kleur op zichzelf, als reëele zelfstandigheid, ons tegemoet treedt bijv. als kleurvlek, als geprojecteerd gekleurd licht, in het algemeen zonder gebondenheid aan den vorm, dan ontstaat een zuivere psychische kleurwerking. De kleur als elementair verschijnsel wendt zich niet in de eerste plaats tot ons gedachtenleven. Zij appelleert allereerst aan onzen totalen psychischen staat, zij dwingt ons, zich innerlijk met haar bezig te houden. De kleur, zonder verbinding met eenigerlei associaties, is dan nog niets anders dan een moment tot oproeping van een bepaalden gemoedstoestand. De kleurwaarneming wordt tot kleurgewaarwording, bepaalde primitieve gevoelens van lust of onlust, sympathie of antipathie treden op. Bij geringe psychische ontvankelijkheid blijft het bij deze elementaire reactie op een kleurprikkel. Bij primitieve naturen is deze reactie soms vrij hevig; bij het waarnemen van een bepaalde kleur, bijv. een zeker rood, zal die reactie zich in affecten en hartstochten uitdrukken, die meestal slechts van korten duur zijn.

Bij meer ontwikkeld zieleleven zal de mensch zich gedwongen voelen, de opgeroepen reactie vast te houden; voorstellingen vormen zich en in de voorstelling wordt het kleurbeeld vastgehouden; een verinnerlijking is opgetreden, diepere gevoelens openbaren zich, die de uitdrukking zijn van een dieper medeleven van de ziel met het verinnerlijkte kleurverschijnsel. De werking der kleur is dieper doorgedrongen in het zieleleven; zij roept een vibratie in de ziel op, die zich verder in de ziel voortplant naarmate de zielsontwikkeling op een hooger plan staat. Wilsimpulsen openbaren zich in begeerte of afwijzing, in doen of niet doen. Bij den hooger ontwikkelden mensch gaat de denkende beschouwing een steeds grootere plaats innemen; hij zal zich gedrongen voelen, de kleurwaarneming denkend te doordringen. Zoodra ons gevoel bewust of onbewust op onszelf gericht wordt, dan beginnen wij onszelf gedachtelijk bezig te houden met onzen psychischen toestand, ons beleven wordt gewogen en getaxeerd. De objectieve werking der

kleur wordt bewust naar haar bijzondere stemming beoordeeld. De aesthetische waardeering treedt op. Deze aesthetische waardeering verlegt de stemmingen, welke in de ziel opgeroepen werden, naar de kleur zelf. Hetgeen wij als het wezen van een kleur erkennen is het resultaat van een proces van een zich innerlijk inleven, invoelen in de kleur. De in onze ziel opgewekte stemmingen spiegelen wij op de kleuren zelf terug, zoodat het ons is, alsof onze stemming in de kleurzelf vervat is. Wij beschouwen de aesthetisch beoordeelde kleur niet uitsluitend als een gezichts- en gevoelsprikkel, maar als een levend iets, met een eigen psychischen en geestelijken inhoud, met een eigen physiognomie als het ware.
Verschillende onderzoekers hebben zich met het vraagstuk van de inwerking der kleuren op het gevoel bezig gehouden, zoo o.a. Cohn, Major, Minor, Stefanescu-Goanga, Dr. F. W. Zeylmans van Emmichoven.
Het is duidelijk, dat op grond van den nauwen samenhang van ziel en lichaam bij het proces van zich invoelen in de kleur behalve psychische bewegingen ook lichamelijke processen van bijzonderen aard optreden. Stefanescu-Goanga heeft dan ook proefondervindelijk vastgesteld, dat de emotioneele werking van de kleur vergezeld gaat van physiologische veranderingen in het menschelijk organisme. Hij toonde aan, dat kalmeerende en opwindende effecten zich rechtstreeks uitdrukken in polsslag en ademhaling. Bij ontvankelijke menschen veroorzaakt de psychische kleurindruk reflexbewegingen van verschillenden aard; bewegingen van hoofd, armen, handen, mond zijn bekende verschijnselen, die een intensief kleurbeleven begeleiden. De door de kleur opgewekte lustgevoelens kunnen den reflex van een diepe inademing veroorzaken; het is alsof de beschouwer de kleur, het object van de aesthetische agitatie, met den adem wil inzuigen. De adem wordt soms ingehouden en eerst langzaam vrijgelaten, als het ware om de kleur met den adem zoo lang mogelijk vast te houden. Soms gaat de mensch zoo ver, dat hij daarbij de hand voor den mond houdt, als extra versperring tegen het ontsnappen van den ingezogen kleurindruk. Wanneer wij op deze wijze een bijzonder gewaardeerde kleur met lange adembewegingen om zoo te zeggen lichamelijk in ons opnemen, dan worden neus en strottenhoofd eveneens in beweging gebracht: het ademen wordt hoorbaar. Een voldoende krachtige kleurindruk kan zelfs een zoo sterken prikkel op het strottenhoofd uitoefenen,

dat de beschouwer geluiden voortbrengt. Het buitengewoon impregnante kleurenspel, dat een vuurwerk biedt, wekt steeds bij de toeschouwers sterke lustgevoelens op, waarbij dergelijke lichamelijke reflexen optreden. Uit deze beweging vloeit dan de collectief door de toeschouwersmenigte uitgestooten uithaal, het langgerekte aaaaaaah-geroep, voort, dat een zoo karakteristiek begeleidingsverschijnsel bij elk vuurwerk is.

Dr. F. W. Zeylmans van Emmichoven heeft onderzoekingen verricht om na te gaan, wat de kleur in de diverse gebieden van het zieleleven, voelen, willen en denken, doet. *)

In de eerste plaats ging Dr. Zeylmans van Emmichoven na, of inderdaad een sterke inwerking der kleuren op het gevoel bestaat en in welke richting die invloed ligt en ten tweede onderzocht hij, wat er in het innerlijk van den mensch bij het beschouwen van een bepaalde kleur omgaat.

Voor een tiental proefpersonen, dames en heeren met een academische opleiding, werden door middel van een projectielantaarn en gekleurde glazen in totaal 14 kleuren op een scherm geprojecteerd in een rond vlak van circa 1½ m diameter. In wisselende volgorden werden de kleuren in totaal 700 maal geprojecteerd. Den proefpersonen werd gevraagd, bij iedere kleurwaarneming zichzelf innerlijk te beschouwen en na afloop van iedere proef het resultaat van deze zelfbeschouwing op te schrijven. Te voren werden de proefpersonen op hun karakter bestudeerd, zoodat later de resultaten van de zelfbeschouwingen in verband met het persoonlijk karakter konden worden beoordeeld. Hiermede was het tweede doel bereikt.

Voor het eerste doel koos Dr. Zeylmans van Emmichoven de z.g. „klopproef" van Stern uit Hamburg, welke in een eenigszins gewijzigden vorm werd toegepast. Wilhelm Stern had n.l. beschreven, hoe de mensch door het kloppen van een bepaald rythme, in een tempo dat hem het aangenaamst is en hem het natuurlijkst ligt, uiting geeft aan een in hem aanwezig psychisch tempo. In afwijking van het systeem van Stern liet men de proefpersonen geen bepaald rythme kloppen, doch eenvoudig regelmatig kloppen gedurende den tijd, dat zij blootgesteld waren aan de werking van een bepaalde kleur. Dit kloppen geschiedde met den vinger op een gummi

*) Dr. F. W. Zeylmans van Emmichoven: „De werking der Kleuren op het Gevoel".

membraan, dat door middel van luchtslangen in verbinding stond met een apparaat, een z.g. „kymographion", door middel waarvan het kloptempo, de kracht, waarmede geklopt werd alsook de tijd graphisch werden geregistreerd. Automatisch kwam een bepaald kloptempo te voorschijn, dat de proefpersoon in overeenstemming voelde met de beleefde kleur. De resultaten van de klopproeven werden in een curve vereenigd en deze curve toonde ten duidelijkste aan, dat de kleuren, liggende aan den warmen kant van het spectrum een versnelling van het kloptempo, dus van het psychisch tempo teweeg brachten, terwijl de kleuren aan den kouden kant van het spectrum een duidelijke verlangzaming van het tempo veroorzaakten. Het hoogtepunt van versnelling in de curve lag bij oranjerood, het dieptepunt van verlangzaming in de curve lag bij blauwviolet. De nulpunten in de curve lagen bij groen en purper. Geheel in overeenstemming met deze curve waren de resultaten van de zelfbeschouwingen. Verder viel uit deze proeven te leeren, dat de warme kleuren rood, oranje en geel stimuleerend werken op die gevoelens, die gaan in de richting van het wilsleven; de koude kleuren, blauw, blauwviolet en violet een verband vertoonen met het denkende, beschouwende gedeelte van het zieleleven. De indifferente kleuren, liggende tusschen geel en blauw, vertegenwoordigen de ongecompliceerde gevoelens, terwijl het purper zich openbaarde als een kleur, waarin alle reacties op het gebied van het gevoels-, wils- en denkleven zich vereenigden.

Deze proeven toonen duidelijk den werkdadigen invloed van de kleuren op het zieleleven aan, alhoewel zij nog veel te beperkt zijn om anders dan als een begin te kunnen gelden. De oplossing van de vraag, welke gevoelens, gedachten, ideeën, wilsimpulsen door de diverse kleuren en kleurencombinaties in ons wakker geroepen worden, welke kleur beantwoordt aan een bepaald psychisch complex, aan een bepaalde massa-psyche is van de allergrootste practische beteekenis voor alle gebieden van het bestaan, waar de kleur toepassing vindt, voor de kunst, kunstnijverheid, architectuur, interieurkunst, kleedingkunst. Maar deze oplossing is van zeer ingewikkelden aard en vele dingen zouden nog veel diepgaander, wijder en in uitgebreideren kring moeten worden onderzocht. Tot dat doel heeft zich een genootschap gevormd, dat zich tot taak stelt, aan de oplossing van dit vraagsuk te werken en dat in het algemeen het vraagstuk van de kleurenpsychologie bestudeert in

den meest ruimen zin, vooral in verband met de practische toepassing daarvan in alle takken van kunst, industrie en wetenschap. Het zoekt verbinding met allen, die in de praktijk met kleuren te maken hebben en treedt daarbij adviseerend op. *)

De therapeutische werking der kleuren.

In de laatste 20 jaar ontwikkelt zich een kleurentherapie, die zich snel over de geheele wereld verbreidt. Een van de verdienstelijkste voorvechters voor de kleurentherapie was Dr. von Langsdorf, die merkwaardige resultaten met kleurbehandeling bereikte. Hij vond, dat rood licht een uitzetting van de bloedvaten veroorzaakt, waardoor een versterkte bloedstroom ontstaat; blauw licht daarentegen veroorzaakt volgens Dr. von Langsdorf een vernauwing van de bloedvaten, waaruit bloedeloosheid resulteert en als gevolg daarvan ongevoeligheid van de huid.
In Denemarken heeft de chromotherapie, onder den invloed van de onderzoekingen van Prof. Nils Finsen te Kopenhagen, die voor zijne studies over de licht- en kleurenwerking den Nobelprijs ontving, snel veld gewonnen. Hij bewees door onderzoekingen van de inwerking der kleuren op dieren, dat de geneeskrachtige werking der kleuren niet op suggestiekrachten berust.
Ook in Amerika heeft de chromotherapie en de chromohygiëne snelle vorderingen gemaakt, niet het minst wetenschappelijk. Apparaten voor kleurbestraling in verschillende prijzen zijn in dat land algemeen bekende handelsartikelen. Talrijk zijn de instituten, die op het gebied van de chromohygiëne van advies dienen. Prof. Pleasanton en Prof. Babitt te Philadelphia melden uitstekende resultaten in de landbouwwetenschap bereikt met de toepassing van kleurenkrachten.
Prof. Ponza, directeur van een krankzinnigengesticht te Alexandrië, vertelt van een patient, die zich levend begraven waande, voedsel en drank weigerde en in een volstrekt stilzwijgen volhardde. Hij bracht dezen patient in een gele kamer, waarin het licht door gele ruiten binnenstroomde. Nog denzelfden dag nam hij voedsel en drank tot zich en in enkele weken kon hij genezen worden verklaard.
In Italië werd de kleurengeneeskunde reeds in de vorige eeuw

*) Genootschap voor Practische Kleurenpsychologie, Secr. Piet Heinstraat 111, Den Haag.

toegepast en wel door Dr. Sciascia op Sicilië. Deze verrichtte tal van merkwaardige genezingen met zijn z.g. „photokanter", een kleurstraalapparaat. Dr. Sciascia werd als een wonderdoener vereerd. Morchini ontdekte, dat stalen naalden magnetisch konden worden gemaakt door deze met blauwe of violette stralen gedurende één à twee uren te bestralen.

Naast lucht en licht vormt de kleur een belangrijk geneesmiddel, welks waarde reeds veel vroeger erkend werd. Reeds in voegere tijden bracht men in kamers, waarin mazelenlijders lagen, roode gordijnen of roode schermen aan, daar deze prikkelend en desinfecteerend werkten. In de oudere psychiatrie maakte men reeds gebruik van den invloed van bepaalde kleuren op het gemoed; melancholische menschen werden in roode, aan razernij lijdenden in blauwe kamers gehuisvest. Bij epileptici nam men waar, dat de purperen kleur een weldoende werking op hen uitoefende.

De kleurengeneeskunde vindt in de wetenschappelijke wereld nog geen algemeene erkenning. De meeningen over haar waarde loopen nog zeer uiteen. Sommigen schrijven de geneeskrachtige werking der kleuren nog aan suggestie toe. Anderen beschouwen de kleurengeneeskunde van een psychologisch gezichtspunt en beweren, dat de kleuren opwindingen en hartstochten in de ziel opwekken, welke opwindingen heftige bewegingen in het zenuwstelsel veroorzaken. Deze bewegingen in het zenuwstelsel zouden op hun beurt weer een heilzame reactie op het zieke organisme uitoefenen. Zeker is, dat bijna alle lichamelijk lijden vergezeld gaat van een stoornis in de psychische gewaarwordingen en anderzijds kunnen gemoedsbewegingen vaak als oorzaken van lichamelijk lijden worden beschouwd. Waar de inwerking van gekleurd licht op het gemoed aan geen twijfel onderhevig is, kan dit in ieder geval langs indirecten weg de genezing van lichamelijk lijden gunstig beïnvloeden. Maar ook langs directen weg kunnen genezingen bewerkt worden door bestraling met kleuren, evengoed als bestraling met ultraviolet licht een algemeen erkende geneeskrachtige werking uitoefent. Organisch lijden kan door geconcentreerde bestraling met gekleurd licht genezen worden. Dikwijls heeft reeds bestraling van een enkel lichaamsdeel succes. Door voorstanders van kleurentherapie worden vaak kleurbaden toegepast, d.w.z. baden in uit gekleurd glas gegoten badkuipen. Ook aan baden in met gekleurd licht bestraald water en aan het drinken van dit water wordt geneeskrachtige werking

toegeschreven. Tot het laatste doel worden z.g. chromolenzen in den handel gebracht: dit zijn gekleurde flesschen, die aan twee zijden bol zijn, zoodat zij als lens werken. De kleurlicht-behandeling is uiterst goedkoop; licht en kleur staan ieder, rijk of arm, kosteloos ter beschikking in onuitputtelijke voorraden; een gekleurd glas voor de ramen, waardoor het helderste zonlicht valt, een gekleurde flesch, een gekleurde lamp, dat is al wat men noodig heeft. De kleurgeneeskunde voert aan het lichaam geen vergiften toe, zij geneest niet alleen het organisme, maar ook het gemoed. Niet ontkend mag echter worden, dat op grond van het subjectieve karakter van elken kleurenprikkel elke schematiseering in de therapeutische behandeling strikt vermeden moet worden.

Beweerd wordt, dat roode lichtstralen genezend werken op alle soorten van bewegingsstokkingen, ischias, jicht, rheumatiek, krachtig werken op hart, longen en spieren en verder ook aan te bevelen zijn bij stoornissen in den bloedsomloop. Goede resultaten met rood licht worden gemeld bij huidziekten, mazelen, asthma, ziekten van het strottenhoofd, en verlammingsverschijnselen.

Bestraling met blauw licht werkt heilzaam op zenuwstoornissen, angsttoestanden, slapeloosheid.

Geel licht werkt gunstig op alle voedingsorganen, op maag, darmen, lever, nieren, milt en blaas.

Het onderzoek naar de geneeskracht der kleuren zal nog veel aan het daglicht brengen, waarvan men thans nog niets weet. Dat de kleuren natuurkrachten bezitten, waarvan met succes gebruik te maken is ten nutte van de lijdende menschheid, is aan geen twijfel onderhevig.

DE KLEUR IN DE ARCHITECTUUR.

De beteekenis van de kleur in de architectuur.

De toepassing van de kleur op bijzondere bouwonderdeelen of op geheele bouwvlakken vinden wij tot in de vroegste tijden en in alle deelen der wereld terug.Aan de bouwsels van vele natuurvolken, vanaf de tenten der jagersvolken in het hooge Noorden tot aan de huizen van de kunstlievende Indiërs treffen wij de kleur aan als siermiddel. Bij de bewoners van Insulinde vooral zien wij rijk en kunstvol beschilderde gevels en friezen; pijlers en draagbalken van gebouwen met de meest uiteenloopende bestemmingen zijn

kleurig versierd met ornamenten, bonte maskers, daemonen, enz.; een architectonische kleurenkunst, die op een oude traditie berust en die thans veel aan geestelijken inhoud heeft ingeboet.
De Egyptische architectuur vertoont eveneens een rijke toepassing van de kleur. De heilige kleuren van den tempeldienst waren wit, geel, blauw, groen, rood en zwart. Zoowel in- als uitwendig werd het gebouw geverfd. Muren, plafonds, deurposten, zuilen, balken, alles was met voorstellingen en versieringen bedekt, met stucco bekleed en met heldere, stralende kleuren overdekt. Het reliefwerk en soms zelfs de vrijstaande beelden waren geheel of gedeeltelijk geverfd.
Karakteristiek voor de Assyrische bouwkunst is de bekleeding der wanden met geglazuurde tegels in de kleuren groen, oranje, geel, wit en zwart.
Ook in de Grieksche bouwkunst speelden de kleuren een voorname rol. Zij verhoogden den rijkdom der architectonische versierselen en beeldwerken. De triglyphen, metopen, friesachtergronden, kapiteelen en architraven waren in heldere, zuivere kleuren geschilderd. De triglyphen en tympanonvelden waren meestal blauw; rood waren de metopen. Alle voorname sierdeelen waren gekleurd; het balkwerk was van verschillende ornamenten voorzien evenals het fries. De voornaamste kleuren in de Egyptische en Grieksche bouwkunst waren rood en blauw. Eerst later zien wij ook groen optreden. Geel kwam zelden voor, violet nimmer. Verguldsel werd op in het oog vallende sierdeelen veelvuldig toegepast.
Het aantal kleuren was dus beperkt. Dit vindt zijn verklaring daarin, dat de kleur niet die voorname architectonische functie vervulde, als wij bij deze zoo kunstzinnige bouwmeesters zouden mogen verwachten. De kunstzin van Grieken en Egyptenaren richtte zich dan ook in de eerste plaats op de vormen; de kleur had in deze bouwkunst een bijkomstige beteekenis. Er wordt vaak beweerd, dat deze geringe kleurenverscheidenheid aan het ontbreken van de noodige kleurstoffen te wijten zou zijn. Dit kan evenwel niet het geval zijn omdat men toch voldoende grondstoffen bezat voor de drie materieele hoofdkleuren en natuurlijk ook voor zwart en wit, waaruit men dan, indien men de kleur als een voornaam element in de bouwkunst ondervonden had, zeer zeker een zeer uitgebreide reeks andere kleuren zou hebben afgeleid.
De voortbrengselen van de Romeinsche bouwkunst, die veel van

de Grieksche heeft geleerd, vertoonen een sterke voorliefde voor de schilderkunst. De kleuren verschijnen hier reeds in een veel grootere verscheidenheid; naast de hoofdkleuren geel, blauw en rood vinden wij hier reeds een groot aantal afgeleide kleuren in een uitgebreide scala van fijne tinten. De Pompejaansche muurschilderingen vertoonen op groote, in éénkleurigen grondtoon gehouden vlakken geschilderde architecturen, welke naturalistisch uitgevoerde voorstellingen omvatten, waarin naast afbeeldingen van bloemen en vruchten ook menschelijke gestalten en mythische wezens voorkomen. De Pompejaansche muren zijn als behangen met tapijten in een rooden grondtoon met kleurige versieringen op tusschenvelden en fries voornamelijk in de kleuren geel, blauw, en wit; de sokkels zijn zwart.

De Islamitische bouwkunst verwijdert zich ten eenenmale van de naturalistisch-picturale voorstelling. In de ontplooiing van een fabelachtige, vrije ornamentiek kwam de kleur tot een zoo onbeperkte heerschappij en vrije zelfstandigheid, als geen architectuur in welke periode en van welk volk ook ooit te zien heeft gegeven. De Mohammedaansche architectonische kunstscheppingen zijn ware kleurenwonderen, onuitputtelijke bronnen van schitterende, fijn doordachte decoraties, voorbeelden van fijnzinnig opgeloste kleurproblemen. In de Moorsche kunstwerken in Spanje en vooral in het Alhambra, bereikt deze schitterende sierkunst haar hoogtepunt. Koepels, gewelven, zuilen, bogen en wanden zijn met den zuiversten kunstzin in weloverwogen kleurencombinaties gedecoreerd. De rangschikking der kleuren is met geraffineerd kleurgevoel zoo geschied, dat de sokkels de meest bescheiden kleuren vertoonen, de hoofdvlakken sterker en verzadigder kleuren, terwijl tenslotte in de hoogste deelen en in de zolderingen en gewelven de schitterendste kleuren overheerschen. Het karakter der decoraties houdt nauw verband met deze kleurenrangschikking, zoodat de eenvoudigste ornamenten in de bescheidenste kleuren zijn uitgevoerd en de teekening naar omhoog in rijkdom van lijnenspel steeds toeneemt. De voornaamste kleuren zijn rood, blauw, geel en goud, terwijl de mozaïeken bovendien de kleuren oranje, groen en purper bevatten. Deze wonderbaarlijke pracht van kleur, lijn en vorm is wel het hoogste, dat decoratieve kunst ooit heeft voortgebracht of ooit voortbrengen zal.

Bij de andere Islamitische volken vinden wij een bouwkunst en een

versieringswijze, die met de Moorsche kunst nauw verwant is, hoewel deze nooit die hoogte heeft bereikt als waarop de Mooren zich kunnen beroemen. De door de Indiërs toegepaste kleuren zijn over het algemeen schriller en harder, de versieringen primitiever. De Perzen schijnen den invloed te hebben ondergaan van de Oost-aziatische volkeren, waardoor hunne bouwkleuren bleeker zijn. Karakteristiek voor de Perzische decoratieve kunst is haar voorkeur voor groen, d.w.z. voor lichtgroen. Beroemd is de Perzische tegel-kunst, die met bijzondere voorliefde in fijne, gebroken tinten in de bouwkunst werd toegepast.

De Byzantijnsche kleurenkunst bouwde verder op overleveringen van den Levant. Onder den invloed van het Christendom verkreeg zij een gewijzigd karakter en ontplooide tenslotte een prachtige ornamentale kunst, uitgevoerd in de schitterendste, krachtigste kleuren. De Byzantijnsche kunst heeft een grooten invloed gehad op de Mohammedaansche bouwkunst. Een van de kenmerken van de Byzantijnsche kunst is de gouden achtergrond van de schilder- en mozaïekwerken, waartegen krachtige kleuren zich afteekenen, vooral lichtend rood en diepblauw, welke kleuren door den glans van den gouden achtergrond in hunne werking nog zeer versterkt worden. In het bijzonder dienen de Byzantijnsche mozaïeken genoemd te worden. Deze heerlijke kunstwerken, welke de vloeren, wanden en gewelven der kerken sieren, zijn als toonbeelden van voorname pracht door alle tijden heen ongeëvenaard gebleven. Deze onvergankelijke kleurenweelde kan men o.a. bewonderen in den Dom van Aken.

De Gothische polychromie, evenals trouwens de Byzantijnsche, stond bij de Moorsche ten achter wat decoratieve kunst betreft. Niettemin ontwikkelde ook de Gothiek een eigen kleurenkunst, even karakteristiek voor deze kunstrichting als de goud-blauw-rood mozaïeken voor de Byzantijnsche kunst. De polychromie der Gothiek beperkte zich tot het inwendige van het bouwwerk, in hoofdzaak vanwege het klimaat. Er zijn in de Gothische bouwkunst evenwel ook prachtige voorbeelden van uitwendige decoratieve kunst aan te wijzen, bijv. door incrustatie van weerbestendige gekleurde steenen, zooals bijv. de Dom te Florence. De Gothische polychromie vond haar mooiste ontplooiing in de wondere scheppingen der glasschilderkunst, waarvan zoovele in bont licht stralende reusachtige vensters getuigenis afleggen; schitterende staaltjes van de Gothische glasschilderkunst

zijn o.a. de ramen van de gebr. Crabeth in de groote kerk te Gouda en de ramen in de St. Jans kathedraal te Den Bosch. Verder werden vaak de wanden, zuilen, pilasters, lijstwerk, gewelven enz. met veelkleurige ornamenten beschilderd; algemeen bekend zijn de fraai geschilderde kerkbeelden, altaarfiguren en reliefs. De vloeren werden belegd met kleurige, soms gedecoreerde gebakken tegels in grijs, wit, zwart, geel, rood en blauw.

In de bouwkunst der Renaissance ontplooide zich de decoratieve kunst van den ornamentalen tot den picturalen stijl. De vlakteornamentiek werd niet langer uitgevoerd naar de grondregels van de decoratieve kunst in engeren zin, maar naar die der schilderkunst. Men bediende zich algemeen als voorbeelden van de muurschilderingen, gevonden in de ruïnes van de keizerlijke paleizen van het oude Rome. Deze onder den naam van „grotesken" bekende fantastische muurschilderingen werden algemeen zeer bewonderd en prikkelden kunstenaars als Rafaël en Giovanni da Udine tot navolging. De geometrische, gestyleerde, vlakke ornamenten werden langzamerhand van het gebied der architectuur verdrongen naar dat van de industrieele kleinkunst. In de plaats daarvan traden plastische beelden, guirlandes met bloemen en vruchten, nog verlevendigd door bekoorlijke menschengestalten of fantastische afbeeldingen van dieren, plastisch geschilderd, met licht- en schaduwwerking. De uitvoering was soms naturalistisch, zonder scherpe contouren, dan weder gestyleerd, met krachtige, vereenvoudigde en naar willekeur gewijzigde omtrekken. De kleurenvreugde demonstreerde zich niet alleen in een ruime toepassing van levendige, stralende kleur en in de architectuur, schilderkunst, kleinkunst en in het algemeen op alle gebieden van het leven, maar vooral ook in een fijn gevoel voor harmonische kleurencomposities, waarin zij de antieke cultuur, d.w.z. die van Egyptenaren, Grieken en Romeinen, voorbijstreefde. Thans nog doet zich de invloed van de Renaissance soms gelden.

In de tweede helft van de achttiende en een gedeelte van de negentiende eeuw begon een periode van eclecticisme ook op kleurengebied. De kleuren werden bleeker en troebeler, verwijderden zich steeds meer van het levendige, stralende kleurengamma der Renaissance. De kleurenzin ontaardde tenslotte in een verheerlijking van verwaterde kleuren; een algemeene voorkeur voor chromatische grijzen in diverse nuances toonde duidelijk een sterk dalende lijn in den kleurenzin aan. Vooral in de Rococo treden kunstvoortbreng-

selen in teere, zwakke kleuren, composities in grijs, lichtblauw, licht sepia, rose, ons overal tegemoet. Angstvallig werden sterke kleurcontrasten vermeden, die men niet voor „voornaam" hield. De Rococo-mensch demonstreerde zijn ontwikkeling en fijnen smaak in een afkeer voor het kleurige en een liefde voor bijna ondefinieerbare, zwakke kleuren. Ook de architectonische vormen ondergingen een vervlakking.

Daarna volgde, in de negentiende eeuw, een tijd van volstrekte kleurverachting, welke tot voor enkele tientallen jaren voortduurde. Een dergelijke periode van kleurenangst had de geschiedenis nog niet te zien gegeven. In de bouwkunst en in de interieurkunst was geen element te ontdekken, dat in den rechten zin op de kwalificatie „kleur" aanspraak kon maken. Kleur werd voor het toppunt van wansmaak gehouden, ja zelfs vereenzelvigd met prostitutie.

Tegen het einde van de negentiende eeuw echter vertoonden zich de eerste symptomen van den terugkeer van de kleur. Eenige Fransche schilders baarden groot opzien in de kunstwereld door het exposeeren van schilderijen, die op het gebied van coloriet een volslagen revolutie beteekenden, die duidelijk te verstaan gaven, dat een nieuw kleurenleven groeiende was. En werkelijk, hoewel de schilderkunst van Manet en zijne volgelingen de hevigste bestrijding vond van de zijde van de officieele kunstkenners, brak zich onder dien invloed een streven baan, om aan de kleur een grootere en geheel andere waarde toe te kennen, dan zij tot dusver, zelfs in de kleurrijkste Renaissance, bezeten had. Desondanks duurde het nog tientallen van jaren, voordat de nieuwe waarde van de kleur tot het publiek begon door te dringen en het de kleur aanvaardde als een herboren cultuurelement. Op alle gebied van de kunst begon de kleur haar plaats weer op te eischen en tenslotte ook in de bouwkunst. De plaats, welke de kleur thans ging innemen, was wel een zeer bijzondere, die in wezen zeer verschilde met die, welke zij in vroegere cultuurperioden ingenomen had.

Een terugblik in de historie der bouwkunst leert ons, dat zoowel in de Egyptische, Grieksche en Romeinsche bouwkunst als verder in de bouwkunst van alle volkeren en in alle tijden de kleur in het bouwwerk een decoratieve functie had; de kleur stond in dienst van de vlaktekunst. De bouwkunst was, met uitzondering van eenige hoogtepunten, (bijv. de Egyptische pyramiden, de blauwe tempel van Samarkand) een element van secundaire of zelfs nog geringer

beteekenis. Een zelfstandige beteekenis kon de kleur bijv. in de Grieksche bouwkunst ook niet bezitten. De in vormenschoonheid zwelgende Ouden, dachten in vormen en hun vormenconcepties, naar beproefde regels tot in millimeters nauwkeurig uitgevoerd, bevredigden ten volle hunne gevoelens. De bouwkunst der Ouden had dan ook iets definitiefs, zij was niet dynamisch, dit in tegenstelling met de Westersche bouwkunst, bijv. de Gothiek, welker bouwwerken steeds een worstelen naar nog hooger en volmaakter verraden. In deze op het formaal definitieve gerichte bouwkunst kon inderdaad de kleur geen andere functie dan die van versiering vervullen. Het behagen, dat men in de Middeleeuwen in de kleur had, gold niet de kleur op zichzelf, doch als eigenschap van het ding. Men hanteerde de kleur niet als levend element in de kunst, doch als een sier- en reproductiemiddel zonder innerlijk wezen, dat men dan ook prangde in het straffe keurslijf van een dorre systematiek. In de Renaissance, Rococo, Barok, Empire-tijdperken, steeds zien wij de kleur haar taak als siermiddel vervullen, soms, — vooral in de negentiende eeuw — op een onwaarachtige wijze, waar zij aangewend werd om van het bescheiden huurhuis een patriciërswoning te maken. Aan dieper verval nog werd de kleur als decoratief element en dit element zelf ten prooi bij de invoering van de fabriekmatig vervaardigde schablonen.

De ontwikkelingslijn van de kleur volgend treft het ons, dat de perioden van bloei in de bouwkunst samenvallen met perioden van kleurenblijheid. De negentiende eeuw, een eeuw van uiterste kleurenschuwheid, gaf tevens een artistiek vacuum in de bouwkunst te zien, terwijl bij de wedergeboorte van de bouwkunst wij tevens de kleur weer als cultuurelement zien optreden. De vernieuwde bouwkunst kenmerkte zich reeds uiterlijk in den kubischen eenvoud der bouwvormen, die een weerspiegeling zijn van de vereenvoudigde levensvormen van onzen tijd, een weerspiegeling tevens van een gestadig worstelen naar hooger. In deze bouwkunst heeft de kleur een andere functie te vervullen dan die van siermiddel alleen. De schilderkunst is, te beginnen met Manet, voorgegaan in de vernieuwing van de kleurappreciatie. Zij openbaarde ons, dat de kleur een hoogere functie heeft dan alleen onderscheidings- en siermiddel, dat zij een eigen innerlijk wezen heeft, vorm- en ruimtescheppend is. De erkenning van deze nieuw ontdekte waarde van de kleur won slechts langzaam terrein in de bouwkunst en men kan zelfs nu nog

niet spreken van een algemeene erkenning daarvan in de architectenwereld; de architect, meer dan eenig ander kunstenaar gebonden aan de materieele zijde van het leven, volgt elk vernieuwingsproces slechts op een zekeren tijdsafstand. Daarbij komt nog, dat de architectengeest geheel ingesteld is op het denken in vormen, de eigenaardigheid heeft, schoonheid alleen in vormen te beleven.

Maar het is niet altijd de vorm, die alleen het groote werk doet. De kleurappreciatie resulteert uit een minder gecompliceerd waarnemingsproces dan de vormappreciatie. De kleur kan gemakkelijk een vormschoonheid vernietigen, maar omgekeerd zal de vorm niet gemakkelijk een kleurenschoonheid te niet doen. De vormen komen door de kleur tot ons bewustzijn. Vormgrenzen bestaan uit kleuronderscheid; overal waar twee kleuren elkander ontmoeten ontstaat vorm. Het is dan ook onlogisch, wanneer men zich met het ontwerpen van vormen bezig houdt, daarbij niet tegelijkertijd aan de kleur te denken. Vorm en kleur dienen tegelijk, als één onverbreekbaar geheel, geconcipieerd te worden.

Kleur kan constructief en destructief op den vorm inwerken. Een gebogen oppervlak, bijv. een deel van een bol of van een cylinder, kan men zich niet goed indenken in een blauwgroene kleur of in violet. Dergelijke terugwijkende kleuren ontvormen de gebogen vlakken. Constructief kan de kleur zijn, wanneer van het ontvormende vermogen als correctiemiddel gebruik wordt gemaakt.

De geniale Egyptische kunstenaar, die de groote Pyramide schiep, heeft stellig na de voleinding van den bouw in grauwen steen niet gedacht: „en nu de kleur". Neen, zijn oorspronkelijke conceptie was de pyramide in de eenig juiste kleur in verband met den vorm en de locale omstandigheden, de kleur van gepolijste witte marmerplaten, een conceptie van verheven kunstenaarschap. Deze Egyptische bouwmeester was dan ook een dichter, die rechtstreeks in verbinding stond met zijn „Onze Lieve Heer" en een schilder, die dacht in kleur en vorm tegelijk.

Ten onrechte wordt thans nog vaak de oplossing van het kleurenvraagstuk slechts zelden evenwaardig geacht aan die van het vormenvraagstuk. De studie van het kleurenvraagstuk schijnt nog een te ondergeschikte plaats in de architectenopleiding in te nemen. Wat bij den kunstschilder een onderwerp is van langdurig en nauwgezette studie, is bij den architect nog maar al te vaak een kwestie van gevoel.

De architect maakt zijn ontwerp gewoonlijk in waterverf, welks kleuren hoegenaamd geen verwantschap hebben met de kleuren aan den wand, hetgeen een juiste beoordeeling van het te verwachten resultaat moeilijk zoo niet onmogelijk maakt. (Zijn ontwerp vertoont de lichtsterkere additieve, de wand de lichtzwakkere subtractieve kleuren.) In de bestekken wordt vaak vermeld, dat de kleuren nader door de directie zijn te bepalen of zelfs, dat zij in overleg met de directie zijn vast te stellen. Een van de voornaamste elementen in de architectuur in overleg met de directie achteraf vast te stellen!!

De jachtende bezigheden van den architect, de opeenvolging van moeilijkheden, die om oplossing vragen, beslommeringen met aannemers en leveranciers en reizigers, alles brengt den architect er toe, wanneer hij de kleur niet direct in zijn conceptie heeft opgenomen, het kleurenvraagstuk tot het laatst te verschuiven. Wanneer het bouwwerk gereed is, dan kan de architect niet langer uitstellen en dan dient hij uit zijn vormenhemel in de wereld der kleuren af te dalen en de bouwkleuren vast te stellen, waarvan hij zich wellicht nog maar een vaag idée gevormd heeft. De verffabrikant, die den architect uit den aard van zijn beroep in kleurenaangelegenheden tot steun zou kunnen zijn en behoorde te zijn, biedt hem daarbij geen of slechts geringen steun. De kleurencollecties van de verffabrieken zijn veelal zeer verouderd en niets werd gedaan, om deze collecties in overeenstemming te brengen met de behoeften van het moderne bouwen en met de ingrijpend gewijzigde inzichten op kleurengebied. De kleurenkaarten met hunne kleurvlakjes ter grootte van een halven postzegel bieden ook ten eenenmale onvoldoende gelegenheid tot kleurvergelijking. *)

Alhoewel aan de kleur in de architectuur in toenemende mate aandacht wordt gewijd, moet toch erkend worden, dat ook in den tegenwoordigen tijd geen element in de bouwkunst met meer achteloosheid wordt behandeld dan de kleur en dat nog wel nu wij juist in dezen tijd een vernieuwingsproces in de kleur zich zien voltrek-

---

*) Van een juist kunstzinnig en commercieel inzicht gaf de Fa. Molijn & Co. te Rotterdam onlangs blijk. door met medewerking van den kunstenaar Jaap Gidding een nieuwe kleurencollectie aan te bieden, die geheel ingesteld is op de eischen van de moderne architectuur. De nieuwe kleurencollectie van de Fa. Molijn & Co. zal dan ook door elken kleurgevoeligen architect met een zucht van verlichting zijn t groet.

ken, dat zich op alle gebieden van het leven zoo duidelijk demonstreert. Die achteloosheid uit zich niet zoozeer in een ontkenning van de kleur, zooals de vorige eeuw te zien heeft gegeven, dan wel eenerzijds in het zielloos hanteeren van het palet en anderzijds in een stroom van soms groteske bontheid, die voor vooruitstrevend wordt gehouden, maar niets anders is dan een uitvloeisel van uit radelooze onwetendheid gegroeide branie. Een voorbeeld uit de praktijk: een kleine rij villa's in purperen baksteen opgetrokken, chromaatgroene deur, vensteromlijstingen donkergroen en fel oranje, de topgevel en een stukje van de gevels betimmerd met planken, om de andere geschilderd in donkergroen en oranje, breede blauwe dakgoot.

Er was een tijd — gelukkig slechts een korte tijd — dat de architectuur de kleur in haar sterkste werking zonder eenigen overgang heeft willen overbrengen in de grauwheid van de vorige eeuw. Aan de ultra-moderne richting in de schilderkunst ontleende men de verzadigde kleuren en paste die zonder meer in de bouwkunst toe. In de architectonische kleurgeving dient hooger kleurenbegrip, orde en vooral nauwkeurigheid de plaats in te nemen van de nog vaak gevolgde lukraak-methode. Nauwkeurigheid is voor de kleurgeving van nog grooter gewicht dan voor de vormgeving. In het laatste geval speelt een verschil van bijv. 3 cm geen rol, echter is een kleurverschil van een nuance, bijv. veroorzaakt door een lichtval wel degelijk van groot gewicht voor den modernen kleurenzin; door den enormen groei van de kleurstoffenindustrie is de kleurgevoeligheid van ons oog snel en in hooge mate ontwikkeld. Ook dient men zich te bevrijden van de macht der gewoonte, de gevaarlijke gewoonte, die den architect verhindert het beter te doen dan gewoonlijk. Dit kan alleen worden bereikt door een gedegen kennis van het wezen der kleuren, de functie, de psychologische werking der kleuren, de wetmatige regels, die aan de harmonie der kleuren evengoed als aan die der tonen ten grondslag liggen. Zoo er al van een gewoonte sprake kan zijn, laat het dan de gewoonte zijn, bij het beoordeelen van een kleur direct te denken aan haar samenstelling uit zuivere kleur, zwart en wit.

Voor de kleur in de bouwkunst geldt, dat er niets nieuws is onder de zon. Bij elke poging, voor de bouwkunst, een nieuwe, eigen kleurenwereld te ontsluiten, moet men steeds weer tot de erkenning komen, dat alle paden, die men daarbij bewandelt, toch weer naar

voorbijgegane perioden voeren. Wat in de bouwkunst zich ook wijzigde, welke nieuwe vormen, nieuwe richtingen, nieuwe denkwijzen zich ook ontwikkelden, de kleur bleef zichzelf, was eigenlijk het eenige rustende element in de bouwkunst, soms met liefde gecultiveerd, dan weer ontkend. Wat zich in de architectonische kleur wijzigde was niet de kleurenwereld zelf, noch de functie van de kleur, doch de geestelijke inhoud daarvan. Wanneer wij thans de kleur in de bouwkunst toepassen, dan doen wij niets anders dan wat gedurende eeuwen vóór ons gedaan werd, wij hanteeren een element in de bouwkunst dat vorm en ruimte schept en verduidelijkt. Doch de wijze waarop de bouwkleur zich aanbiedt is in de historie verschillend. De bouwkleuren werden ontleend aan de natuur, aan de religie, aan de symboliek. Vooral de symboliek heeft in de kleurenwereld een voorname rol gespeeld. Hier was de kleur meer dan versiering, zij was een vergeestelijkt bouwkundig element, zij was de uitdrukking van het in den mensch levende mysterie, dat denken, handelen, willen, heel het leven van de Middeleeuwen beheerschte. De moderne mensch is geheel aan de Middeleeuwsche symboliek ontgroeid. (Diep binnen het innerlijke van den hedendaagschen primitieven mensch leeft echter nog iets van deze historische kleurensymboliek voort). Thans zien wij in de roos tusschen de doornen niet meer de door den Booze belaagde maagd, noch in de drieklank rood-blauw-goud de uitdrukking van de Goddelijke Genade der Moeder Gods. Onze tijd kent geen andere dan mathematische symbolen en aan de mathematische bouwkunst van onzen tijd ontspringen vanzelf de logische bouwkleuren, die in den geest van onzen tijd passen. *)

De verhouding van de kleur tot den vorm.

Bij vergelijking van voorwerpen met scherp begrensde vlakken, die in verschillende kleuren geverfd zijn, valt het ons bij eenigszins nauwkeurige beschouwing op, dat de vorm in de eene kleur zuiverder dan in de andere tot uitdrukking komt. Het sterkste contrast ook in dit opzicht vertoonen gele en blauwe vormen. Bij beschouwing van een intensief geel geverfd lichaam ontvangen wij al aanstonds den indruk van uitstraling, de kleur treedt ons tegemoet, terwijl vorm

*) E. Rijgersberg: Kleurensymboliek, nos. 1, 2, 3 en 4 van het tijdschrift „Kleur", uitg. Genootschap voor practische Kleurenpsychologie, Den Haag.

en oppervlaktestructuur van het voorwerp achter de kleur treden. De organische samenhang van vorm en kleur schijnt verslapt, vormgrenzen en oppervlaktestructuur worden, evenals in verblindend zonlicht, onduidelijker. Wanneer de gele kleur bovendien glanzend is, zal de vormverdoezelende werking nog sterker zijn. Een glanzend intensief geel schijnt om den vorm te liggen als een te wijd kleed, dat de lichaamsvormen onbestemd maakt en fladderend werkt. Deze hoedanigheid van het geel is niet altijd nadeelig voor de vormwerking. Er zijn vormen, die uithoofde van hun luchtig en los karakter om het stralende geel of goud vragen; deze kleuren kunnen ook als correctiemiddel gebruikt worden waar het er om gaat om geprononceerde grenzen uit te doezelen of de materialiteit van een architectonisch beeld te verzachten.

Op een ruw oppervlak vertoont geel de beschreven eigenschap in veel geringer mate; evenwel stralen, over de grenzen vloeien, dat ligt in het karakter van het geel en een oppervlaktestructuur, die het geel hindert bij de ontplooiing van dit karakter, past slecht bij deze kleur. Geel kan alleen binnen de grenzen gedwongen worden door deze grenzen te omlijnen met bijv. zwart of grijs. Ook bedwingt men het bruisende geel door het te breken met grijs of zwart; wanneer van eenig architectonisch beeld de vorm als het meest werkzame element wordt beschouwd, dan moet de intensief gele kleur vermeden worden. Indien het kleurenbeeld van het geheel toepassing van geel vergt, dan gebruike men bij voorkeur gebroken gelen, zooals roomkleur, beige, amber. Geheel raken de gebroken gelen de vormoplossende werking echter nooit kwijt. Geel en gebroken geel als bijv. de zandsteenkleur zijn dan ook de kleuren, die bij voorkeur aangewend worden voor een luchtige, als het ware zwevende architectuur, zooals bijv. de barok-gevels vertoonen.

Blauw is ook in dit opzicht de tegenpool van geel. Is de verhouding van de gele kleur ten opzichte van den vorm, die van het actieve tegenover het passieve, omgekeerd vormt het blauw in de vorm-kleur-verhouding het passieve element, de vorm daarentegen het actieve. De kleur blauw schijnt in den vorm terug te vloeien, er in weg te zinken, daarentegen treden vorm en oppervlaktestructuur uit de blauwe kleur als het ware naar voren. Het blauw en vooral het matblauw bevordert de vormwaarneming; een glanzend blauw echter vertoont deze eigenschap niet in dezelfde mate. Bij een ruw oppervlak staat de blauwe kleur ook in een passieve verhouding

tot de oppervlaktestructuur, deze dringt zich aan ons op. Slechts in uitzonderingsgevallen zal men een intensief blauw op groote vlakken kunnen toepassen; het blauw komt dan ook voor dergelijke doeleinden meestal voor in gebroken tinten. Deze gebroken tinten staan in dezelfde verhouding tot den vorm als het intensieve blauw, waarbij de kracht van de specifieke blauwe werkzaamheid ten opzichte van den vorm afneemt naarmate de gebroken tint zich verder van het intensieve blauw verwijdert.
Het agressieve karakter van rood doet zich in zijn verhouding tot den vorm actief gelden. De werking van den vorm wordt door het vooruitstrevende rood verstrakt, de kleur deelt iets van haar agressieve karakter aan den vorm mede. De innerlijke bewogenheid van het rood is oorzaak van het gesloten naar voren treden der vormgrenzen, daar deze bewogenheid scherp contrasteert met al wat deze innerlijke bewogenheid niet bezit. Teedere, week geprofileerde vormen, kunnen, willen zij hun stemmingsbeeld bewaren, de volle mannelijke kracht van het rood niet verdragen; in verbinding met verzadigd rood wordt het karakter van dergelijke fijne, als het ware vrouwelijke vormen tweeslachtig. Hier is het tot rose of zalmkleur gebroken rood op zijn plaats. Slechts krachtige, geprononceerde, actief werkende vormen, bijv. die, welke de functie van dragen en stutten hebben, verdragen de sterke roode kleur, die dan niet den vollen graad van verzadiging behoeft te hebben of zelfs mag hebben, beter, want gedegener en massiever, werkt een wat verdonkerd rood. Hoogrood drijft de vormuitdrukking op de spits; vorm en kleur wekken daarbij een indruk van overmoed, die slechts bij passende gelegenheden gewaardeerd kan worden. Bij eerepoorten, reclamebouwwerken, tentoonstellingsgebouwen bijv. kan de schrille vorm, gebonden aan een hoogrood, den gewenschten indruk van een fanfare wekken. De constructiedeelen van een bouwwerk echter zijn als regel van een te ernstig karakter, dan dat aan de stabiele, gesloten en soliede werking daarvan door het phantastische fanfarerood afbreuk mag worden gedaan. De samenhang van de constructieve deelen wordt door het te agressieve rood opgelost; dit rood stuwt elk dezer deelen uit de geslotenheid van het geheel naar voren. Het soliede en stabiele aanzien van constructieve bouwvormen wordt door een ruwe oppervlaktestructuur nog zeer versterkt.
Groen is de kleur die den vorm het minst beïnvloedt; zij vereenzelvigt zich met den vorm en deelt daaraan iets van haar indifferent

karakter mede. Groene vormen spreken niet tot den beschouwer. Verzadigd groen is op groote vlakken onverdragelijk; een enkele groene vorm van bescheiden afmeting werkt echter verfrisschend; de steeds dwalende blik vindt daarop een rustpunt. Het uitdrukkingloze wit biedt zich als vanzelf aan als de kleur voor die vormen, welker karakter en oppervlaktestructuur hun eigen ongerepte werking moeten blijven uitoefenen. Wit zingt niet met den vorm mede, daarom wordt de vorm verduidelijkt. De vorm wordt door het wit niet belast; wit werkt bevrijdend op den vorm. Een wit voorwerp kan onze fantasie slechts door zijn vorm bezighouden. Overal waar door den vorm de hoogste innerlijke bewogenheid tot uitdrukking komt, werkt de kleur storend; hier is dan wit de aangewezen tint. Zwart, eveneens uitdrukkingloos, verleent materialiteit en gewicht aan den vorm, zoodat het voor de nuttige metaalsoorten de aangewezen kleur is. Bij matzwart worden zoowel oppervlaktestructuur als détails in de schaduw gehouden. Is het de bedoeling, de détails van een zwart gekleurd metalen voorwerp duidelijk te doen spreken, dan is glans onontbeerlijk. Glanzend zwart heeft niet de nivelleerende werking van het matzwart.

Evenals wit en zwart heeft ook grijs een zwijgend, terughoudend karakter; het bezit geen andere uitdrukking dan die van het onaanzienlijke. Uitdrukking krijgt grijs alleen als tegenstelling tot zoowel wit als zwart, als schaduw. De schaduw heeft de zeggenskracht van een echo. Grijs mist het gewicht van het zwart en het luchtige, zwevende van het wit. Grijs kan niet op zichzelf bestaan; zijn waarde ontleent het aan zijn vermogen de nabije kleuren brillanter te doen schijnen. Een grijs voorwerp lijkt naast een ander voorwerp van denzelfden vorm, doch in bonte kleur, de schaduw van dit voorwerp te zijn. Grijs, in zijn absolute karakterloosheid, kan slechts uit nuttigheidsoogmerken worden toegepast; het ontneemt aan elken vorm een belangrijk deel van zijn waarde; de grijze vorm is als een echo.

Goud en zilver gedragen zich ten opzichte van den vorm ongeveer als geel en wit. Goud heeft echter een warmer werking dan het geel en het is nog actiever. Geel schijnt licht uit te stralen, goud daarenboven warmte. In tegenstelling met het goud, welks straling uit diepere lagen schijnt te komen, ligt de glans van het zilver alleen aan de oppervlakte; zilver is koel.

Zoowel goud als zilver maken de grenzen van den vorm luchtiger. Vergulde vormen hebben een levendig, vloeiend aspect. Ook

glanzend zilveren vormen hebben in zekere mate een milde werking. Het matte zilver echter is koel en maakt den vorm harder; groote matzilveren vlakken zijn zelfs leeg en hard. Zilver mist het vormverhelderende van het wit. Groote vergulde vlakken lijken elastischer op grond van de dieptewerking.

De vormen, die in het bouwwerk een actieve functie hebben vorderen ook actieve kleuren en omgekeerd vragen de passief werkende vormen om passieve kleuren. Actieve vormen zijn die, welke een dragende, steunende of omlijnende functie hebben, terwijl als passieve vormen die vormen te beschouwen zijn, welke gedragen, gestut of omvat worden. Zelfs de meest primitieve verschijning, de rechte lijn, kan actief of passief werken. De verticale rechte lijn symboliseert de actie; dit symbool vindt zijn hoogste uitdrukking in de actieve kleur. Omgekeerd vertegenwoordigt de horizontale lijn het passieve, dat door de passieve kleur wordt geaccentueerd, zooals het passieve, trage, horizontale blauw. *)

Wanneer wij de werking van roode posten vergelijken met blauwe, dan ondervinden wij de blauwe als onlogisch. Een roode zoldering, gedragen door blauwe wanden is volkomen ondenkbaar. De blauwe wanden lijken door te buigen onder het gewicht van het rood; blauw is te traag om het actieve rood te kunnen schragen. Roode zuilen begrijpen wij beter dan blauwe of groene. Wit, hoewel een koude kleur, kan voor wanden, actieve bouwelementen, zonder bezwaar gebruikt worden, evenals grijs. Beide, zuiver achromatische kleuren, werken ongeveer neutraal. Wit heeft echter eenige neiging naar het passieve, het donkerder grijs voor het actieve. Het witte plafond lijkt een geringeren druk uit te oefenen dan het gekleurde, zoodat dit in geringere mate den steun van geprononceerd actieve wandkleuren vordert. Het actieve karakter van lastdragers vergt een kleurgeving, die in overeenstemming is met de verdeeling van den druk. Steunen, pilasters, zuilen, polychromatisch uitgevoerd, behooren de krachtigste actieve kleuren te dragen aan den voet, terwijl zij naar boven toe lichter in toon kunnen worden. Het omgekeerde is beslist foutief.

Actieve vormen behoeven niet steeds verticaal te zijn. Een balkendek van een zoldering werkt eveneens in zekere mate actief. De tegen-

*) E. Rijgersberg: „Kleur en Lijn", nos. 3 en 4 van het tijdschrift „Kleur", uitg. Genootschap voor praktische Kleurenpsychologie, Den Haag.

stelling tusschen actieve en passieve deelen van de zoldering is echter doorgaans te gering, dan dat het actieve karakter nog eens in het bijzonder door de kleur behoeft te worden onderstreept.
Treedt bij een bouwwerk het constructie-oogmerk op den voorgrond en is de bedoeling van den architect, de constructieve elementen duidelijk te doen spreken, dan moet door onopvallende kleuren gewaakt worden tegen verstoring van de vlaktewerking en zoo mogelijk moet met plastische middelen gestreefd worden naar accentuatie van de constructieve elementen. De klare, scherp omlijnde constructiedeelen spreken voor zichzelf, waar echter de constructieve elementen in elkander overvloeien, daar is de kleur het hulpmiddel om het beoogde doel te bereiken. Strenge, strakke vormen, die getuigen van materialiteit vereischen dan overeenkomstige kleuren met zwart gebroken, mildere vormen met niet gebroken tinten.
Kleur en vorm staan in gestadige wisselwerking. Een goede vorm wordt door een adequate kleur in zijn uitdrukking versterkt, door een niet passende kleur ondergaat de vormuitdrukking daarentegen een aanmerkelijke verzwakking. Het geheim van de hoogste en zuiverste vormuitdrukking schuilt in het vermogen van den architect, gelijktijdig in vormen en in kleuren te componeeren.

De kleur in het stadsbeeld.

De herleefde kleurenvreugde van onzen tijd richt zich ook op een van de belangrijkste elementen van ons dagelijksch beleven, het stadsbeeld. Het inzicht wint veld, dat de kleur weer een grooter aandeel in het stadsbeeld moet hebben. Niet te loochenen is, dat het stadsbeeld daardoor een aanzienlijke en noodige verrijking ten deel valt.
De kleur scheidt de afzonderlijke straatdeelen duidelijk van elkander; doch zij werkt omvattender voor elk architectonisch straatdeel afzonderlijk. De zoolang nagestreefde z.g. gebondenheid van het straatbeeld behoeft er niet onder te lijden, althans niet in die mate als nu reeds het geval is door de gebruikelijke straatrequisieten, zooals markiezen, uithangborden, plakkaten, lichtreclames, leidingnetten, radiomasten, enz.
Het stadsbeeld kan slechts winnen door daarin meer deze kleurige elementen aan te brengen vooral in oude stadsdeelen. De gevels met hun verweringspatina, verouderd en verkleurd verfwerk en

vooral met het monotone grijs van tegeltrottoirs en asfaltdek, dat alles biedt een weinig kleurrijk en dus weinig vreugdevol aspect, wanneer tenminste geen andere elementen daaraan een opwekkende noot toevoegen. De kleur in het stadsbeeld is een factor die bij elken nieuwbouw of verbouwing niet verwaarloosd mag worden en het is verblijdend, dat door de architecten aan deze kwestie de noodige aandacht wordt besteed. Vergeleken met de binnenstad vertoonen de stadsgrenzen een kleuriger karakter. De gevels in de kleuren der nieuwheid, bloementuintjes voor de huizen, de verscheidenheid in baksteenkleur, dat alles geeft aan dit stadsbeeld toch een zekere sfeer van blijheid. Om zich de kleurensfeer van het stadsbeeld op zijn schoonst te zien ontplooien, moet men naar de kleine provinciesteden gaan, naar Alkmaar, Edam, Purmerend, Deventer, Delft. Een straat in Alkmaar bijv. met de helderroode topgevels, nuffig gevoegd met smalle, witte gesneden voegen, luiken van dat prachtige blauwige groen, roomkleurig en groen verfwerk, de blauwroode stoepen omzoomd met blauwroode stoepranden, rijweg van staalblauw, is van een ontroerende schoonheid en sfeer. De architect beschikt thans, dank zij de moderne baksteenindustrie, over een reeks baksteenkleuren, gaande van blauwpurper, over rood, oranje naar chromaatgeel, met tallooze tusschentinten en met uiteenloopend grijsgehalte. Dit groote aantal nieuwe kleuren brengt ook nieuwe mogelijkheden met zich, nieuwe problemen ook en mogelijkheden om fouten te begaan, die dan ook vaak begaan worden. Hopelijk zal de neiging naar meer kleurigheid in het stadsbeeld niet ontaarden in een manie de gevels te gaan verven, van welke manie zich hier en daar reeds de eerste symptomen voordoen. Niets is on-Hollandscher in de stedenarchitectuur dan de geschilderde gevel.

Kleur en gevel.

De mogelijkheden in de gevelkleuren zijn zoovele, dat voor de kleurgeving geen regels te geven zijn. Slechts schematisch kan dit onderwerp in dit boekje behandeld worden. De gevel vormt een in zich besloten architectonisch geheel. De eerste opgaaf bij de kleurgeving voor den gevel is dan ook de gebondenheid van den gevel te bewaren. De tweede opgaaf is de zorg, de gevelkleuren als een rythmisch bestanddeel in te schakelen in de harmonische kleurenreeks van het straatbeeld. De straatgevels verschillen vaak

aanmerkelijk van vorm of in den vorm der onderdeelen. Deze verschillen worden echter niet zoo omvattend waargenomen, omdat de waarneming zich daartoe eerst op details heeft in te stellen. Het kleurenbeeld ontplooit zich echter zonder terughouding voor ons oog. Een onrythmisch werkend kleurelement dringt zich dan ook direct aan ons op. Een donkergroene naast een chromaatgele dakgoot werkt storend, de bovenste straatwand-begrenzing boet daardoor aan geslotenheid in. Een gevel in gelen baksteen tusschen gevels in verweerden baksteen, dus met de bekende grauw-roode patina, lijkt uit den straatwand naar voren te springen, zoodat het straatbeeld een rammelenden indruk maakt. De vormverschillen in het kader van de huizenrij rechtvaardigen wel de toepassing van kleurverschillen tusschen de gevels, doch maat houden en rekening houden met harmonische richtlijnen is hierbij een eerste vereischte. De leidende kleur van het straathuis d.w.z. de kleur die het grootste totaaloppervlak van den gevel omvat, moet harmonisch bij de naburige gevels aanpassen. Wanneer eenzelfde bedachtzaamheid bij de aangrenzende gevels niet werd betracht, dan dient de leidende kleur verzoenend te werken. Kleuren met een geschikt grijsgehalte zullen deze taak meestal naar behooren vervullen.

Nu de kleur van ons bij uitstek nationale bouwmateriaal, den baksteen, gestimuleerd door de behoefte aan meer kleur in het stadsbeeld, door de moderne baksteenindustrie in een uitgebreide reeks van tinten geleverd wordt, zijn alle voorwaarden aanwezig voor het scheppen van een harmonisch en verfrisschend kleurenbeeld, karakteristiek voor den gevelvorm en een weldadig aandoend kleurenspel biedend in het straatbeeld.

Het is niet alleen de baksteen, die de gevelkleur bepaalt, doch ook de voegen spelen daarbij een belangrijke rol. De witte voegen absorbeeren een deel van den overvloed aan massaliteit van den gevel; zij verleenen aan den muur dat losse en luchtige, dat de schoonheid van den baksteengevel aanmerkelijk verhoogt. De moderne, forsche, terugliggende voegen, veelal grijs gekleurd, verrijken de gevelkleur ook door hun spel van schaduwen. Deze voegen hebben toch ook hun nadeel. Bij het verouderen van den gevel, wanneer de baksteenkleur meer en meer verdonkert, werken deze terugliggende grijze voegen sterk nivelleerend op de hoofdkleur van den gevel in. Het geheel wordt dan één zware kleurmassa, die log en traag werkt. Zelfs de gevels in gelen baksteen zullen

hieraan niet ontkomen. De chromatische werking van de voegen is een belangrijk ding in de gevelkleuren; helaas wordt dit kleurelement door architecten, die voor vooruitstrevend willen doorgaan, maar al te vaak misbruikt. De erkenning van het voegwerk als belangrijken kleurvormenden factor heeft natuurlijk tot overdrijving geleid; de voeg wordt dikwijls te forsch geprojecteerd, zoodat de juiste quantitatieve verhouding tusschen voegkleur en baksteenkleur verloren gaat. Het spreekt vanzelf, dat een voeg van 20 mm breedte, in donkergrijze specie, tegenover gelen baksteen van bijzonder klein formaat, ten opzichte van kleurimpressie en oppervlaktehoedanigheid een abominabele verhouding oplevert. Dergelijke geëxalteerde staaltjes zijn lang niet zeldzaam. Over het algemeen dient tusschen voeg en baksteen geen groot verschil in toonwaarde te bestaan, opdat de kleuren zich gemakkelijk optisch kunnen mengen, wanneer zij van een bepaalden afstand worden gezien.

De ouderwetsche witte gesneden voeg had toch boven de moderne voeg onmiskenbare voordeelen. Hoe verweerd de gevel ook mag zijn, toch zal deze witte voeg alle nuances van wit, licht- en donkergrijs vertoonen; de functie van verluchtiging en losmaking wordt dan door deze voegen nog steeds vervuld, zelfs met nog beter gevolg dan bij den nieuwen gevel.

Bij kleine buitenhuisjes geve men toch den kleinen rooden baksteen en de fijne, smalle, helderwitte gesneden voeg, gecombineerd met wit en groen vensterhout weer eens een kans!

Men trachte nimmer aan den gevel een z.g. „vroolijke noot" te geven, want alvorens deze noot vroolijk gevonden wordt, vindt men haar excentriek.

Het is jammer, dat men soms meent den gevel een verjongingskuur te moeten doen ondergaan, door dezen in baksteenkleur over te schilderen, met witte strepen als voegen. Om de illusie nog grooter te maken wordt soms de natte verf met zand beworpen. Het laat zich denken, welk een effect een dergelijk glimmend ding in de huizenrij maakt en het is te hopen, dat van overheidswege tegen een dergelijke gevel- en straatbeeldverknoeiing wordt opgetreden. Ook is het te betreuren, dat in den loop der jaren zooveel mooie baksteenen gevels in imitatie-zandsteenkleur of wel in een andere onmogelijke kleur worden overgeschilderd. Vooral in versch geverfden toestand lijkt een dergelijke gevel uit de gevelrij naar voren te springen; hij verstoort de gebondenheid van het straatbeeld en vormt daarin een waren dissonant.

Het schilderen van gevels beperke men liefst tot landhuizen en dan gebruike men daarvoor een van de vele fabrikaten van watervaste muurverven, die door hun korrelige structuur en matheid aan den gevel een minder opdringend, dus rustig effect geven.
De opmerkelijke onrust in sommige gevels schuilt veelal in een onvoldoende rekening houden met de voor- en achterwaartsche beweging van de kleuren. Een roode gevel met witte kroonlijst, witte gordingen en kozijnen en eventueel ook witte vensterluiken maakt direct een rammelenden indruk. De witte deelen wijken voor ons oog terug, zij lijken zich uit het vlak van waarneming te verwijderen; daartegenover lijkt de roode gevelkleur zich naar ons toe te bewegen; er ontstaat een dubbele beweging, die een onrustige, fladderende werking uitoefent. Wanneer dergelijke geveldeelen als kroonlijst, gordingen, vensterkozijnen, plinten en vensterluiken in donkere kleuren worden gehouden, ongeveer met het grijsgehalte van de baksteenkleur, dan krijgt daarentegen de gevel een somber aspect; het gulden midden is hier meestal de aangewezen weg bijv. warm roomgeel, beige, grijsbruin, grijsgroen, of zandsteenkleur, voorts een uitgebreide reeks fijne tinten af te leiden uit geel, rood en blauw met diverse grijsgehalten. Het aantal gevelkleuren beperke men zooveel mogelijk, het liefst tot drie.
Contrasten blijven in den gevel steeds hun aantrekkelijkheid behouden. Bij kleurtegenstellingen ontplooien alle kleuren hun hoogste energie in den strijd om den voorrang. Contrasten in den gevel behoeven niet uitsluitend te bestaan in kleuren, zij kunnen ook gevormd worden door licht en donker en door de oppervlaktestructuur. De kleurcontrasten in den gevel worden vaak met voorliefde toegepast. Klassiek is de contrasteerende gevelkleurencombinatie rood en groen, d.w.z. roode baksteen en groene vensters, deur en vensterluiken. De daarmede te bereiken prachtige kleureffecten zijn meer te waardeeren bij het vrijstaande huis dan bij het huis in de rij. Men denke maar eens aan de schoonheid van het landschapsbeeld, dat en baksteenen boerderij met groene luiken, gelegen tusschen groen geboomte, oplevert. Voor het huis in de rij is ter verzachting van de kleurtegenstelling, welke door de gestadige herhaling van het uniforme gevelbeeld licht te hard zou worden, de inschakeling van een derde kleur nuttig. Deze derde kleur moet een verzoenende werking hebben of wel met beide kleuren contrasteeren. Een verzoenende werking hebben de kleuren die min

of meer naar het neutrale neigen (absoluut neutrale kleuren zijn niet aan te bevelen, daar deze in de herhaling te monotoon zouden werken) zooals zandkleur, grijsgeel, roomgeel, zandkleur, beige. Wit is de kleur die zoowel met rood als met groen als met blauw contrasteert.

De gele gevel stelt weer andere eischen dan de roode, purperen, violette of oranje gevel. De contrastkleur voor den gelen gevel is blauw en inderdaad ziet men deze kleur, evenals violet, als gevelkleur naast het geel vaak met goed gevolg toegepast. In een gelen gevel harmonieeren bijv. bijzonder mooi blauw geschilderde stalen ramen en ook wel blauwviolet. Voor het verven van hout dienen zoowel blauw als violet vermeden te worden; zij duiden op een massaliteit, die hout niet bezit. Blauw geverfd hout begrijpen wij niet. Bij het vaststellen van de kleurverhouding tusschen muurvlak en vensters heeft men zich rekenschap te geven van de wijze, waarop het venster als architectonisch onderdeel in den gevel werd verwerkt. Is het venster bedoeld als gevelmotief, dan moet de vensteromlijsting duidelijk spreken, de kleur moet dan het venstermotief accentueeren. Wanneer het venstermotief uitspringend werd gemaakt, dan verdienen lichte kleuren de voorkeur; bij diep verzonken venstermotieven kunnen donkerder kleuren gebruikt worden, liever evenwel een donkere en een lichte kleur bijv. groen en wit, groen en roomgeel, grijsbruin en beige, etc. Is het venster niet als gevelmotief bedoeld, doch wordt het beschouwd als het noodzakelijke gat in den muur voor het doorlaten van licht en lucht, dan dient het raam ook zoo onopvallend mogelijk te zijn. De kozijnen worden ongeveer in het gevelvlak aangebracht, het hout wordt zoo smal mogelijk genomen of liever nog neemt men stalen ramen. De rol die de kleur der stalen ramen speelt is niet zoo groot; die van de kleur der houten ramen is belangrijker, zij moet dan ook in deze gevallen weinig met de gevelkleur contrasteeren.

De tegenwoordige bouwkunst maakt weer een ruim gbruik van de raamroeden, die zoo'n mooie functie hebben van het breken van het raamoppervlak. De werking van de raamroeden is afhankelijk van de kleur daarvan. Verft men ze donker, dan missen zij tegenover den donkeren inkijk van het venster de juiste werking; tegen een wit gordijn gezien werken zij als tralies. Het verven van de stopverfkanten in wit, om daaraan tegemoet te komen, maakt een rommeligen indruk. De raamroeden moeten daarom een kleur van

gemiddelde toonwaarde hebben, zoodat zij zoowel tegen het witte gordijn als tegen het onbedekte donkere venster voldoende afsteken, waardoor het raamoppervlak gebroken wordt en de gevel aan gebondenheid wint.
Het toonwaarde-contrast laat zich in iederen gevel gelden, bijv. in sterke mate tusschen vensters en muurvlak. De vensters steken donker tegen den gevel af. Deze contrastwerking wordt natuurlijk veel geringer bij gebruik van witte gordijnen en zelfs kan dan het contrast van tegenovergestelden aard worden, d.w.z. dat de ramen zich tot den muur verhouden als licht tot donker. De kleur van de raamkozijnen kan bij een niet harmonisch werkende toonwaarde-verhouding in den gevel corrigeerend werken. Gordingen van lichten of donkeren natuursteen kunnen voorts ook dienstbaar gemaakt worden voor het scheppen van een rythmisch licht-donker contrast.
In de buitenarchitectuur doet zich verder ook de invloed van het irradiatieverschijnsel gevoelen. Een licht vensterraam lijkt in een donkeren baksteengevel grooter dan een donker venster in een lichten gevel, bijv. van gelen baksteen. Een beschaduwd huis lijkt kleiner dan een huis in stralenden zonneschijn. Het toonwaarde-contrast — het volgt reeds uit het bovenstaande — kan zich door irradiatie ook in een schijnbare verkleining van den gevel openbaren. Groote, lichte vensters in een donkeren gevel oefenen een verkleinenden invloed op den gevel uit, daarentegen lijkt een lichte gevel grooter wanneer de vensters daarin donker afsteken. De irradiatiewerking wordt nog versterkt door profileeringen en andere gevelversieringen en vooral ook blinden, in het bijzonder wanneer deze zich in opengeslagen stand bevinden. Donkergroen geverfde blindenrijen aan een lichten gevel doen dien gevel aanzienlijk kleiner schijnen. Rijke, forsche profileeringen in den gevel verleenen aan den gevel een zekere hoeveelheid schaduw, zoodat zij verdonkerend werken en zoodoende den irradiatie-invloed versterken. Om den gevel zijn oorspronkelijke gedaante te waarborgen verdient het aanbeveling, het aantal kleuren te beperken tot het noodzakelijke, terwijl voorts het contrast tusschen licht en donker nauwkeurig uitgebalanceerd moet zijn.
Bij buitenhuizen is ook de omgeving een factor, waarmede rekening moet worden gehouden bij het vaststellen van de uitwendige kleuren. In een boschrijke omgeving, dus gezien tegen een achter-

grond van boomen, zal het moderne cubusvormige huis in witte gevelkleur niet het minste verband met de omgeving vinden, het zal steeds aan deze omgeving vreemd blijven. De roode baksteengevel zal het tegen dezen achtergrond beter doen. Daarentegen zal het landhuis met een achtergrond van weiden en water, door een gematigd toonwaarde-onderscheid, met de omgeving in een mild contrasteerende harmonie zijn.

De kleur van het dak.

Het dak als architectonisch element bezit een geprononceerd actief karakter. Een rood pannendek is de krachtigste uitdrukking van de actieve dakwerking. Het lichtroode dak heeft echter in den modernen straklijnigen woningbouw vaak de neiging, de aandacht van de gevellijnen af te leiden; het werkt dan wat te pompeus. De harmonie tusschen een rood pannendak en mathematische gevellijnen wordt aanzienlijk beter wanneer de pannen verweerd zijn; het donkere grauw-purperen patina combineert prachtig met de roode baksteenkleur en is bovendien bescheiden. Het gebruik van pannen van een zachte samenstelling versnelt het verweeringsproces. Overigens wordt tegenwoordig door de moderne dakpannenindustrie een uitgebreide reeks dakpankleuren aangeboden, waaronder zich ook roode tinten bevinden, gaande van vermiljoen tot roodviolet. De kleur van het roode pannendak hangt ook af van den panvorm. Rijk geprofileerde pannen veroorzaken door schaduwwerking een verdonkering van de dakkleur. Het meerkleurige dak heeft iets luchtigs, dat ten eenenmale vreemd is aan de actieve dekkende functie daarvan; dergelijke daken zijn als regel uitgevoerd in geglazuurde pannen, die in het zonlicht spiegelen. De meerkleurige en de spiegelende werking verleenen aan het dak als het ware iets zwevends, dat wel de minst gewenschte eigenschap van een dak kan zijn.

Een dak van eterniet is op grond van de lichte kleur en het fragile aspect van dit materiaal, dat slecht in overeenstemming is met de functie van het dak, niet aanvaardbaar, evenmin zink. Het grijze dak evenwel accepteeren wij gaarne, eerstens om de mooie schaduwachtige werking, om het „gewicht" van de kleur en verder om de gebondenheid van het grijze pannendak met de Hollandsche luchten. Ook de grijze pan is in verschillende tinten verkrijgbaar, zoodat de gelegenheid openstaat om het gewicht van de kleur aan

te passen aan de gevelkleur. Een roode baksteenen gevel vraagt, naar gelang van de toonwaarde van het rood, om een donker- tot middelgrijs dak. Een gele baksteengevel evenwel verdraagt slecht een donkergrijs dak, dat ten opzichte van dien gevel te log zou werken, te zwaar voor den gevel zou lijken. Een lichtgrijs pannendak op een in gelen baksteen opgetrokken metselwerk vormt een prachtige combinatie. Het leien dak kan ook in het algemeen waardeering vinden. Nieuwe harde leien hebben helaas de ongunstige eigenschap in het zonlicht sterk te spiegelen.
De dakgoot springt meestal naar voren, bij den nieuwen woningbouw soms zelfs in sterke mate. Een donkere kleur doet de dakgoot te zwaar lijken. Blauw, op grond van zijn terugwijkend karakter is wel de minst gewenschte kleur; verder ook donkergroen, dat zoo vaak tot blauw verweert. Kleuren van een lichte tot een middelmatige toonwaarde, met uitzondering van grijs, zijn voor de dakgoot de meest geschikte kleuren.

Kleur en metaal.

Metalen worden ongeverfd gelaten, wanneer de eigen kleur, de glans of de kleur van hun edelroest dit aanvaardbaar maken. Andere metalen daarentegen, zooals ijzer, worden door een verflaag tegen roest beschermd. Bij een ijzerconstructie wordt de zichtbare uitbeelding, door de kleur, van de kracht, soliditeit en stabiliteit een dwingende noodzaak voor die staaldeelen, die na incrustatie zichtbaar blijven en in het algemeen voor alle zichtbare ijzeren deelen in en aan een bouwwerk. Deze ijzeren deelen vorderen krachtige, donkere kleuren; bij metalen moet men zich de noodige terughouding opleggen wat de kleurgeving betreft. Lichte en sprekende kleuren doen schade aan het ernstige, stabiele karakter van ijzerconstructies. Grijze kleuren, loopend vanaf den middeltoon tot donkergrijs, blauwgrijs, groengrijs en grijsgroen, grijsbruin, bruin, roodbruin, blauw en groen zijn passende kleuren voor ijzerwerk en natuurlijk ook aluminium. Met een volslagen wanbegrip van de toepassingsmogelijkheden van de kleuren worden in den laatsten tijd door verschillende kleinere verffabrieken z.g. „metaallakken" in den handel gebracht in allerliefste kleurtjes als baby-rose, baby-bleew, zachtbruin, teer lila, mollig groen, parelgrijs, enz.; door vermenging met wat aluminiumpoeder werd aan deze kleurtjes voor metalen bovendien nog een als door moeizaam poetsen verkregen metaalglans

verleend. Inderdaad toont niet iedere verffabrikant evenveel begrip voor kleuren. Jammer genoeg zijn er nog architecten, die dezen modegruwel volgen.
Beton, ijzer, glas, hout, alle hebben zij hun eigen energie, zooals ook kleuren hun eigen energie hebben. Metaal behandele men met zijn eigen kleurenergie en niet met de energie van satijn, ook niet met de kleurenergie van hout of marmer; hout- en marmerimitaties op metaal hebben dan ook gelukkig vrijwel afgedaan, zelfs ook op hout. Elke bouwstof verzet zich uit den aard van haar karakter tegen bepaalde kleuren. Staal verzet zich tegen rose en hemelsblauw, hout tegen indigo en violet, zijde tegen grijs, fluweel tegen wit. Dit mag in de architectuur niet uit het oog worden verloren.
Een treffend staaltje van mistasting op dit gebied vormde destijds het Nederlandsche paviljoen op de wereldtentoonstelling te Brussel. Dit paviljoen was opgetrokken in Celotex-platen, welke uit den aard van hun samenstelling (houtwol in cementpap gedrenkt en geperst) een lichte bouwstof vormen. Dit karakter van lichtheid komt duidelijk tot uiting in de losse, luchtige, elegant aandoende oppervlaktestructuur van de Celotexplaat. Deze wanden, welke in zoo geringe mate materialiteit uitdrukten, werden door bespuiting met aluminiumverf als metaal geïmiteerd!! Gelukkig kwam een tweede mistasting den architect te hulp n.l. de keuze van een minder deugdelijke aluminiumverf, die reeds kort na de toepassing ging verkleuren tot een min of meer egaal grijs, dat in dit verband nog wel aanvaardbaar was.

De keuze van de verfstoffen.

De keuze van de juiste verf is van een niet te onderschatten gewicht; een niet lichtechte verf, een bladderende verf en in het algemeen een verf met onvoldoende weerstandsvermogen kan alle met moeite en overleg samengestelde kleur- en ruimtecomposities schade doen.
Reeds van oudsher is het schildersambacht datgene onder de bouwambachten, dat het moeilijkst door den architect te omvatten is. Sedert de verfindusrrie een onafgebroken stroom van nieuwe producten, nieuwe procédé's, nieuwe hulpmiddelen enz. over de bouwwereld uitstort, zijn de moeilijkheden van den architect om in het labyrinth van verfproducten en hunne toepassingen den weg te vinden nog enorm toegenomen. Het is thans voor den architect ten

eenenmale ondoenlijk om uit de groote massa van „-ines", „-ols", „-ux's", enz. enz. het beste te kiezen of zelfs datgene te kiezen, dat voor een behoorlijk verfwerk onontbeerlijk is. Zeer zeker staat elke verffabrikant gaarne gereed, den architect bij het opstellen van zijn verfbestek van advies te dienen, maar uit den aard der zaak kan dit advies niet objectief zijn en het verliest daardoor goeddeels zijn waarde. Vele architecten volgen zeer terecht de goede gewoonte, geen bepaald fabrikaat in hunne bestekken voor te schrijven. *) Niettemin zijn er onder de circa 350 verffabrikanten in Nederland vele bona fide fabrikanten, dikwijls met een ervaring van een eeuw en langer, tot wie de architect zich in vertrouwen kan wenden, fabrieken, die op een wereldreputatie kunnen bogen op het gebied van lakken en glansverven. Bij producten echter, die als „bijzondere producten" aanbevolen worden, doet zich steeds de vraag gelden, of de hoogere prijs in verband met deze „bijzondere eigenschappen" zijn rechtvaardiging vindt in geprononceerde voordeelen, duurzaamheid, doeltreffendheid enz. Overleg met een goeden, bona fide schilder, die liefde voor zijn vak heeft — en zulke zijn er gelukkig nog zeer vele —, die er een eer in stelt, alle aangeboden producten grondig te beproeven, kan zeer vruchtdragend zijn.
Waar evenwel in verband met bijzondere locale of climatologische invloeden buitengewone eischen aan het verfwerk worden gesteld, daar roepe men liever het advies in van een laboratorium voor materialenonderzoek, waarvan enkele zich in het bijzonder ook op verfonderzoek toeleggen (o.a. het bekende onderzoekingslaboratorium van Dr. Lobry de Bruin te Amsterdam heeft op dit gebied een grooten naam verworven). In het algemeen echter, wanneer het verfwerk betreft van eenige importantie, waarvoor de architect advies wenschelijk acht, is het zaak, dat hij zich laat voorlichten door een neutraal instituut, waarbij hij zich tevens omtrent de prijswaardigheid van de aanbevolen producten kan laten inlichten.

---

*) Het gecamoufleerd voorschrijven in het bestek van producten is een onoprechtheid, waartoe geen architect zich moest laten verleiden. Bovendien leidt dit soms tot grappige hoewel ongewenschte consequenties, zooals de architect ondervond, die in zijn bestek een gepatenteerde verfsoort op gecamoufleerde wijze voorschreef, door de bijzondere eigenschappen dier verf als eischen te stellen. Bij de uitvoering bleek een doodgewone standolieverf aan die „bijzondere" eigenschappen te beantwoorden, terwijl zij bovendien veel goedkooper was; op ongedachte wijze verkreeg de architect dus een flinke besparing op zijn verfwerk.

Zou hier niet een mogelijkheid schuilen tot vruchtbare samenwerking tusschen de organisaties van architecten en schilderspatroons bijv. door stichting van een verftechnisch advies- en contrôlebureau op coöperatieven grondslag? Een dergelijk instituut zou tevens, waar noodig, op het gebied van de kleurgeving adviseerend kunnen optreden. Het zou groote belangen kunnen dienen van alle partijen, bouwheer, architect en verffabrikant en tevens tot vereenvoudiging van de verfmarkt aanleiding kunnen geven.

DE KLEUR IN DE INTERIEURKUNST.

Nergens is het ons veroorloofd onze liefde voor de kleuren op een zoo individueele wijze uit te leven als in het interieur. Het ideale doel van de binnenhuiskunst is, dat elke mensch individueel zich een tehuis schept, waarin hij zijn eigen wezen terugvindt. In onze binnenkamer kunnen wij de kleuren zich laten ontplooien, zonder dat anderen daarbij hinderen of wij anderen daarmede hinderen. In de ruimtelijke afgeslotenheid van de kamer is de werking der kleuren tot den hoogsten graad van volkomenheid op te voeren; zij is, niettegenstaande aesthetische onvolkomenheid in kleursamenstelling, toch volmaakt, wanneer het kleurenbeeld van het binnenhuis samenklinkt met het beeld van ons eigen innerlijk, wat het hoogste is, dat in de interieurkunst bereikbaar is. De kleurgevoelige mensch kan elken wanklank uitschakelen en zelfs stelt de kleur hem in staat, met de meest bescheiden middelen, doch gedreven door een waarachtige liefde voor en begrip van de kleur, een harmonische kleurenwereld te scheppen, die de reflex van eigen ziel is en dus behagelijk en weldadig aandoet. Geen stemming zoo diep of zoo subtiel, zoo geheimzinnig of verborgen ook, steeds biedt de wereld der kleuren een nuance, een compositie, die daarvan het aequivalent is.

De behoefte aan harmonische kleurindrukken verlaat den mensch nimmer. De stadsmensch in het bijzonder zal geen gelegenheid onbenut mogen laten om zich met kleuren te omringen, daar hij te veel van het licht en de kleuren der natuur moet ontberen. In de stad stoot de menschelijke blik steeds op muren, asfalt, grijzen steen en een gewirwar van vormen; alleen dan kan hij voor armoede der ziel bewaard blijven, wanneer hij de liefde voor de kleur bezit. Kleur is voor den stadsmensch het verzoenende element

in het jachtige, stuwende stadsleven; zij slaat een brug over de benauwende muren heen naar de frissche, vrije en fleurige natuur. De hoofdelementen in de kunst zijn kleur en vorm. Daarvan is de vorm in wezen een uitbeeldingsproces, dat in hoofdzaak voortkomt uit het intellect. De kleur in haar wezen, dus gescheiden van den vorm, is het natuurlijk medium, waardoor, tegenover rationeele, emotioneele impulsen zich uitdrukken. De vorm heeft steeds en overal gedomineerd, waar het intellectueele het leven beheerschte (Grieksche kunst!), terwijl de kleur haar scepter zwaaide waar en wanneer het emotioneele aan het leven richting gaf (Middeleeuwen!). De hedendaagsche normale, evenwichtige mensch vertegenwoordigt een innerlijk, dat het midden houdt tusschen de emotioneele en de intellectueele elementen van de menschelijke ziel. Een behagelijke woning, welker vertrekken zelfbeheersching, gezond verstand en al het menschelijke van ons gemoed uitdrukken, zoowel in de meubileering, in de gebruiksvoorwerpen als in de versiering, vormt het gemiddelde tusschen intellect en emotie en evenwicht tusschen vorm en kleur.

Het scheppen van een interieur is een zeer verantwoordelijke taak; huiselijk geluk, psychisch en lichamelijk welzijn hangen in niet geringe mate van de compositie van ons interieur af. Zoo men zijne aspiraties aangaande zijn interieur niet hooger stelt dan het verlangen, aan den veiligen kant te blijven, dan is de zaak niet zoo moeilijk. Iedere kleur en iedere stijl hebben hun goede zijden en het gaat er nu om vast te stellen, welke van deze bij onze persoonlijkheid en maatschappelijke omstandigheden passen. Kleurengevoel, smaak en gezond verstand zijn dan reeds voldoende om grove mistastingen te vermijden. Elke stijl en elke kleur kan op verkeerde wijze gebruikt worden; geen kleur of stijl behoeft angstvallig vermeden te worden, maar wel het wangebruik daarvan. Bij het scheppen van zijn eigen interieur door den leek dient het streven naar originaliteit achterwege te blijven, want meestal leidt dit streven door onvoldoend getrainden kunstzin, gebrek aan ervaring en geschoolde fantasie tot gemaniereerdheid. Verder is eerlijkheid ten opzichte van zichzelf een eerste vereischte. Deze eerlijkheid komt maar al te vaak in conflict met 's menschen ijdelheid, die hem er licht toe brengt eerder datgene mooi te vinden, dat óf de mode biedt óf door anderen ten zeerste geroemd wordt, dan zich door eigen oordeel en aesthetischen aanleg te laten leiden.

Gaan onze verlangens verder dan den veiligen kant, dan zal men den binnenhuisarchitect moeten raadplegen. Steeds zal dan blijken, dat dit met geringer middelen tot de meest bevredigende resultaten leidt zoowel uit artistiek, technisch als uit geriefelijkheidsoogpunt. De moderne industrie, die het aantal siermaterialen met den dag tot in het oneindige opvoert, van dag tot dag met nieuwe nuances, nieuwe dessins, nieuwe vormen, nieuwe oppervlaktestructuren en weefsels, nieuwe constructies en nieuwe toepassingen enz. enz. komt, maakt het den oningewijde onmogelijk, het meerendeel van de interieurmaterialen enz. te kennen; hij is dus niet bekend met alle mogelijkheden, die bijv. de meubelstoffen- en gordijnstoffen-industrie biedt, hij weet niet alles van de nieuwe eischen en mogelijkheden der verlichting, van technische nieuwigheden, houtsoorten en hunne toepassingen, enz. enz. Daarbij komt, dat hij dan toch meestal in de verkoopers der magazijnen ongenoode adviseurs vindt, die niet die objectiviteit bezitten van den interieurarchitect.
De architect, als hij een goede psycholoog tevens is, wat hij behoort te zijn, zal doorgronden wat onze ziel voor haar welzijn noodig heeft en wat wij voor onze lichamelijke en geestelijke hygiène van onze kleurige omwereld verwachten.

Karakteristiek van kleur, vorm en ruimte.

De kleurige omwereld van den mensch staat in innig contact met zijn innerlijk leven. Zoodra hij zich bewust met de kleuren om zich heen gaat bezig houden, ontstaat de behoefte, in bepaalde karakteriseeringen den aard van de in hem door de kleur opgeroepen stemmingen uit te drukken. Hij streeft naar identificatie van deze indrukken met het hem bekende en meest vertrouwde. Een oer-oud instinct brengt hem er toe, vergelijkingen te maken met de hem meest vertrouwde verschijning, den mensch zelf. De impressies, die de kleur in hem opwekken, openbaren zich aan hem als menschelijke eigenschappen. Wij onderhouden ons dan ook met de kleur op echt menschelijke wijze en zij op haar beurt spreekt onze ziel op echt menschelijke wijze aan. De mensch omlijnt de kleur met een aan menschelijkheid ontleende karakteristiek; hij spreekt van vriendelijke kleuren, van botte, vroolijke, blijde, stomme, bescheiden, pralende, rustige, onrustige, doode, levendige kleuren of wel hij karakteriseert de kleuren op een wijze analoog aan menschelijke gewaarwordingen: koude, warme, schreeuwende,

stille, logge, zware, krachtige, stralende, opwekkende, enz. kleuren. Met het beleven van een vorm is het niet anders. Wanneer wij ons vormbeleven in woorden willen uitdrukken, dan bedienen wij ons eveneens van karakteristieken, die wij aan de menschelijkheid ontleenen. Zoowel vorm als kleur worden door een proces van een zich inleven in het innerlijke wezen daarvan, waardoor wij onze eigen gevoelens op het levenlooze ding overbrengen, als het ware vermenschelijkt; zij worden tot de uitdrukking van ons eigen beleven, onze eigen psychische gesteldheid. Dit kan echter alleen geschieden, wanneer de karakteristiek van de kleur analoog is aan de karakteristiek van den vorm; tegenstelling in karakteristiek tusschen kleur en vorm, ieder op zichzelf beschouwd, kan nimmer tot een zuivere impressie leiden, wanneer beide verbonden worden. Een bepaalde karakteristiek van den vorm vordert onvoorwaardelijk een kleur van adequate karakteristiek. Een rustige vorm kan niet geschilderd worden in een flakkerend oranje; een elegante Rococovorm maakt geen aanspraak op onze karakteristiek van „elegant", wanneer zij gekleed wordt in een zwaar donkergroen; de adequate kleur is hier zachtrose, zachtgeel of goud. Karakteristiek van vorm en kleur moeten in elkander overvloeien.

De kleur is door alle tijden heen zichzelf gebleven: zij heeft nimmer opgehouden ons een menschelijk aangezicht te toonen. Bij de kleurwaarneming, onafhankelijk van vorm-associaties, kunnen wij ons te allen tijde in de kleur inleven, altijd ontplooit zij zich tot gewaarwording. Ten opzichte van den vorm geldt dit niet altijd, want de vorm geeft ons niet altijd aanleiding, ons met hem bezig te houden, onze eigen gevoelens met het wezen van den vorm te identificeeren. Zuivere nutsvoorwerpen bijv., voorwerpen, die alleen hulpmiddelen bedoelen te zijn, zooals werktuigen, machines, verkeersvoorwerpen, waaraan geen spoor van fantasie ten grondslag ligt, spreken ons gemoed niet op menschelijke wijze aan. Wij komen er niet toe bijv. te spreken van een vroolijken ploeg, een bescheiden straatlantaarn, een vriendelijke machine, een brutale brievenbus. Een zuiver nuttigheidsproduct zullen wij dan ook niet in een kleur kleeden, waaraan wij menschelijke trekken kunnen toeschrijven; voor de machine zijn de aangewezen kleuren dan ook het zwijgende grijs, wit of zwart of wel men gebruikt die kleuren, die het gebruiksdoel vordert.

Evenals kleur en vorm heeft ook de ruimte een innerlijk wezen, die

om een adequate kleur vraagt. Het innerlijk wezen van een hooge ruimte, die wij als statig, grootsch, e.d. karakteriseeren, verliest voor een groot gedeelte hare aanspraken op een dergelijke karakteristiek, wanneer zij geverfd wordt in een donkere, logge kleur. De woonruimte, de woning in het algemeen, vertoont anthropomorphe eigenschappen en in het bijzonder de oudere woningen hebben duidelijk voelbare menschelijke wezenstrekken, zoodat wij die op menschelijke wijze karakteriseeren. Wij spreken van een lieflijke woning, van sombere, elegante, vroolijke, bescheiden, pralende, protserige, woningen en vertrekken. De bouwkleuren beantwoorden aan een dergelijke karakteristiek. Voor een bescheiden landhuis past niet het agressieve rood; een pompeus vertrek kleedt men niet in dom grijs, in het ernstige studievertrek hoort geen schreeuwerig oranje, noch in het kokette boudoir een zwijgzaam donkergroen. De Renaissance, Barok- en Rococowoningen leveren o.a. sprekende voorbeelden van goede harmonie tusschen karakteristiek van woning en kleur; zij vertoonen over het algemeen een innige verbondenheid met het menschelijke.

Hoe staat het met de moderne woning? Het lijkt alsof het streven van de moderne architectuur gaat in de richting van het nutsobject, alsof de meest vooruitstrevende richting in de bouwkunst de bedoeling heeft, de woning van alle anthropomorphe hoedanigheden te ontdoen. Zijn dan inderdaad de vier wanden van onze dagelijksche wereld de grenzen van een zakelijk ding als een nutsobject? De rechte zakelijkheid in het bouwen heeft men ten aanzien van de woning toch nog niet kunnen vinden en streeft men er wel in alle oprechtheid naar? De architectuur heeft het in het algemeen nog niet zoover gebracht, dat zij zich volkomen heeft weten los te maken van anthropomorphe tendenzen en zij vertoont nog altijd een zekere verkleefdheid met de romantiek, die aan het „oude bouwen" de menschelijke wezenstrekken verleende. Ook de meest moderne architectenziel is niet geheel los te weeken van de romantiek. Niet de romantiek van den verliefden jongeling wandelende in het maanlicht, maar een romantiek van onzen tijd. Een vorm van de romantiek van onzen tijd kunnen wij beluisteren in literatuur als „Het rusteloos Heelal" van Max Born of „Stof, Straling en Atomen" van Dr. Infeld.

Niettemin is het streven naar zakelijkheid in het bouwen een factor van beteekenis in de moderne bouwkunst, een factor, die op

kleurengebied van grooten invloed is. Bij de zakelijke woning passen andere kleuren dan die, welke op ons gemoed inwerken en zoodoende onzakelijk zijn. Sterk met wit gebroken kleuren of liever met diverse kleuren gebroken wit beantwoorden aan deze bouwwijze. Bij de beoordeeling van de vraag, welke kleuren aan de karakteristiek van het zakelijke bouwen analoog zijn, rijst de vraag: „hoe ver gaat deze zakelijkheid?" Bij de ultra-zakelijkheid kan men eigenlijk niet meer van een karakteristiek van de woning en van de ruimte spreken. Hier is de woning tot een gebruiksvoorwerp geworden en aan zuivere nutsobjecten kent men geen menschelijke hoedanigheden toe. De ultra-zakelijke woning en ruimte is als het ware ontmenschelijkt en men treedt hen niet tegemoet met waardeeringen, aan het menschelijke ontleend. Welke andere kleuren passen bij dergelijke woningen dan die kleuren, waarop geen karakteristiek, op menschelijke eigenschappen gegrond, van toepassing is, d.w.z. de achromatische kleuren en in het bijzonder de grijze tinten. Deze van alle anthropomorphe eigenschappen gespeende ruimten vinden in deze onkleurige kleuren het best hun uitdrukking. Deze uitdrukking wordt niet geschaad, alleen verlevendigd door toepassing van meerdere grijze tonen, mits met inachtneming van gelijke intervallen.

Maar nog immer blijft in de menschelijke ziel de tendenz bestaan, zich met de woning menschelijk te onderhouden en daarin het stempel van zijn eigen menschelijkheid te ontdekken. Er bestaan nu eenmaal betrekkingen tusschen de menschelijke ziel, kleur, vorm en ruimte; deze verbondenheid te ontkennen, dat beteekent te streven naar een op de spits gedreven zakelijkheid en materiaalvergoding in de architectuur. *) Het is zeer te betwijfelen of een dergelijke bouwwijze op den duur aan de behoeften van onze levensgevoelens zal kunnen voldoen. De adequate kleur voor de op de spits gedreven zakelijkheid, het grijs, zal dit zeer zeker niet kunnen. De mensch heeft nu eenmaal behoefte aan kleur; die behoefte is even onontbeerlijk voor het zenuwstelsel van den modernen mensch als licht, lucht en ook radio- en straatlawaai en een behoefte aan romantiek, even noodzakelijk voor zijn welzijn als werken of coupons knippen.

*) Tot welke consequenties de strenge zakelijkheid en stof- en materiaalvergoding kan leiden werd op cynische wijze gedemonstreerd in een vóór enkele jaren hier te lande geëxposeerde schilderij van Pyke Koch, getiteld: „De Urinoir". Deze schilderij vertoonde in een breede gouden lijst niets anders dan een urinoir.

Kleur en ruimte.

De kleur in de ruimte is een geheel ander ding dan de kleur op het vlak, bijv. de schilderij. Wij staan vóór het vlak, doch bevinden ons in de ruimte met haar zes vlakken. Het vlak, dat in de ruimte de kleur draagt, is een deel van de ruimte zelf. Het zijn de wanden en het plafond die geschilderd worden, doch het is de ruimte als architectonische compositie, die de kleur ontvangt en door de kleur haar voltooiing. De architect dient er zich van bewust te zijn, dat een ruimte slechts éénmaal gecreëerd wordt: hij krijgt nimmer tweemaal hetzelfde ruimteprobleem op te lossen. In verband hiermede moet de grootste voorzichtigheid in acht genomen worden, wanneer hij ten aanzien van de kleuren voor een bepaalde ruimte, zich vroeger reeds ontworpen ruimten als voorbeeld neemt. De ruimtegedachte, de architectonische idee, die in de ruimte tot uitdrukking komt, behoort altijd frisch te zijn.

De kleur in groote ruimten.

De eerste overweging, die bij de kleurbepaling voor een ruimte moet gelden, is het karakter van de ruimte, welk karakter hoofdzakelijk bepaald wordt door het doel van de ruimte. De kleur moet in innig verband staan met het ruimtekarakter, zij moet het merkteeken van de ruimtebedoeling zijn.

Terwijl groote ruimten zooals vergaderzalen, kerken, scholen, feest- en theaterzalen, ziekenhuizen, gevangenissen, enz. de menschen in uiteenloopende levensgemeenschappen opnemen, dient de woonruimte uitsluitend aan een zekere, op gelijk maatschappelijk niveau staande groep personen tot wonen en tot rusten.

De groote afmetingen van de ruimten, die een bijzonder doel vertegenwoordigen, rechtvaardigen de toepassing van sprekende kleuren. Bijv. zullen in de feestzaal de sprekende kleurcontrasten, na nauwgezette afweging der kleuren samengesteld, volkomen in overeenstemming zijn met het ruimtedoel. Dergelijke ruimten staan reeds uithoofde van hunne afmetingen buiten het alledaagsche; zij moeten de zichtbare uitdrukking zijn van de volheid der stemmingen, die ons slechts bij gelegenheden beheerschen. Naar de zeldzaamheid dezer stemmingen verhoudt zich de waardeering, waarmede wij deze omlijsting van onze vreugde of ontroering tegemoet treden. Deze verhouding vormt een gestadige wisselwerking, want omgekeerd stimuleert de meerdere of mindere stootkracht van de ge-

legenheidskleurenwereld in meerdere of mindere mate het verschil tusschen dergelijke hoogtepunten in onze beleving en het niveau van alledag. De uitwerkingskracht van de harmonie der kleurcontrasten hangt af van de intensiteit der gebruikte kleuren. De hoogste intensiteit kan op groote vlakken van het interieur niet worden toegepast, daar zij dan op den duur eer deprimeerend dan opwekkend werken: de mensch gaat zich tegenover deze felle activiteit klein voelen. In straatversieringen evenwel, bij nationale feesten, kunnen en moeten de kleuren in hun felste intensiteit gebruikt worden. De overvloed van kleurige details in het straatbeeld en het bewegelijke daarvan maken dat de uitdrukkingskracht van de kleuren slechts tot haar recht komt bij den hoogsten graad van kleurontplooiing. Om deze reden kunnen slechts zeer intensieve reclame-objecten, als bijv. neon-verlichtingen, nog in het straatbeeld opvallen.

De verschillende deelen van het gelegenheidsgebouw vragen een eigen kleurbehandeling. Het hoogtepunt van de kleurgeving moet in ieder geval de hoofdruimte blijven. Voor halls van theaters en feestzalen kan bijv. met vrucht het geel gebruikt worden voor de wandvlakten. Het oog, nog gewend aan het zonlicht of het verblindende kunstlicht van de groote stad, zoekt bij het binnentreden in de hall het gelijke lichtbeeld en de gelijke sfeer nog even vast te houden in geringere intensiteit, als overgang naar de intiemere sfeer van gezelligheid en prettige opgewektheid, die de hoofdruimte moet bieden.

Verschillende nuances van rood, warmbruin, diep oranje en geel moeten hier de sfeer activeeren. Rood bijv. is voor theaterzalen de aangewezen kleur voor meubelen en bekleedingen, maar dan niet in de hoogste zuiverheid, maar verzwakt door breking met zwart of donkergrijs, eventueel in verbinding met andere kleuren: bijv. Bordeaux-rood, diep terra-cotta, kastanjerood, diep purper. Deze kleuren activeeren den geest en de fantasie en bevorderen het gezellig verkeer. Voor de wanden zijn deze kleuren echter te zwaar en zouden vermoeiend werken. Als hoofdtoon kunnen zij in met wit sterk gebroken tinten met voordeel worden gebruikt, verbonden met zuiverder schakeeringen en hier en daar een noot in de kleur van de hoogste zuiverheid en goud.

In ontspanningsruimten speelt de kleur van de meubelen niet de grootste rol. De beeldende hoedanigheden liggen in hoofdzaak in

de ruimtegrenzen, wanden en zoldering en daarop moet dan ook in de eerste plaats de aandacht worden gericht; voornamelijk hierop moet de zin van de ruimte in de kleuren tot uitdrukking komen. De kleuren der meubelen en bekleedingen resp. stofdecoraties moeten zich bij de wandkleuren aansluiten.
Al naar gelang het ruimtebeeld als omlijsting van vreugdevolle, verheven, ernstige, smartelijke of alleen zakelijke episoden van ons leven te dienen heeft, zullen wij ons zeer bepaalde kleuren en kleurencombinaties te kiezen hebben: combinaties als rood, groen en goud, rood, wit en goud, oranje, blauw en goud, oranje, blauwgroen zijn uitdrukkingswijzen voor vreugde en uitgelatenheid. De gedempte nuances dezer kleuren roepen een innerlijke ontvankelijkheid, een geestelijke activeering op.
Blauw en geel, blauw en goud symboliseeren verheven gemoedsstemmingen, innerlijke ontroering van een vriendelijken ernst.
Blauw, violet en wit, blauw en zilver of violet en zilver vertegenwoordigen de ernstige uren van het leven.
Groen is de vriendelijke glimlach van den jabroer; deze indifferente kleur geeft een buiging naar rechts en een knipoogje naar links en geldt dan ook altijd als de kleur bij uitnemendheid voor conferentie- en vergaderzalen. Een combinatie van groen, grijsgroen en grijs, of van groen, blauw en grijs zou het traditioneele groen voor dergelijke doeleinden met succes kunnen vervangen.
Overal waar de bouwvorm in dienst staat van een bijzondere idee, daalt of stijgt de uitdrukkingskracht der kleuren naar verhouding van den graad van hun kwantitatieve toepassing. Een groote, door hoogroode wanden begrensde zaal is in staat andere gevoelens in ons los te maken dan bijv. een beige-kleurige zaal met hoogroode meubelen. In beide gevallen bewerkt het rood een activeering van onze zinnen; het overvloedige rood ondervinden wij echter als een overmoedige fanfare, het ondergeschikte rood van de meubelen wordt als een bescheiden appèl aan de actieve zijde van ons bestaan gevoeld.
De rythmische verdeeling en de afstemming van de kleuren in verband met hun energie en in samenhang met de ruimtebedoeling is wel de moeilijkste en verantwoordelijkste opgave in het vraagstuk der interieurkleuren voor groote ruimten. Regels zijn hiervoor niet te geven; het vaststellen van de juiste waarden, oppervlakteverhoudingen, intensiteiten en verdeeling is een kwestie van zuiver zich in de ruimte invoelen en van empirie.

Het is nog niet zoo lang geleden, dat openbare gebouwen slechts drie kleuren kenden: n.l. groen, grijs en bruin, de drie kleuren, die den mensch het minst te zeggen hebben, een indifferente kleur, een doode kleur en een materialistische kleur. In ambtelijke kringen gold en geldt soms nog het ontkennen van elk gevoel voor kleuren, die ons wat te beleven geven, als voornaam en waardig, passend bij de autoriteit van het openbaar gezag. In deze kringen wint gelukkig het inzicht snel veld, dat waar menschen in een groote ruimte bijeenkomen, ook door de kleur een bepaald beleven van de ruimte en het ruimtedoel moet worden mogelijk gemaakt. Veel is er op dit gebied nog te doen. Men denke maar eens aan scholen, ziekenhuizen en gevangenissen.
Hoewel in scholen de frissche en opwekkende kleuren thans algemeen ingang hebben gevonden, bestaan er op dit terrein nog veel meer mogelijkheden. De kleuren in de verschillende lokalen zouden bijv. gekozen kunnen worden in verband met den leeftijd der leerlingen of wel in verband met het vak, dat daarin onderwezen wordt. Het ligt voor de hand, dat de verhouding tot de kleuren van de leerlingen, die de puberteitsjaren reeds gepasseerd zijn, een andere is dan die van het eerste-klassekind.
Ook in ziekenhuizen worden pogingen gedaan om oude, platgetreden paden te verlaten en de traditioneele kleuren als het steriele wit, het algemeene crême en het platte zeegroen te vervangen door kleuren, die meer tot het menschelijk gemoed spreken. Over de therapeutische werking der kleuren loopen de meeningen nog zeer uiteen, maar het feit, dat dit vraagstuk gesteld is, wijst er in ieder geval op, dat ook deze mogelijkheid der kleuren ernstig de aandacht is gaan vragen. Het belang van de kleur in de operatiezaal is waarlijk niet te onderschatten. Het wit bijv. vormt een willigen achtergrond voor nabeeldwerkingen.
Verder zijn er o.a. de gevangenissen. Men denke zich eens in, welke taak hier voor de kleur kan zijn weggelegd, hoe zij door hun psychische werking het corrigeerende element van de gevangenisstraf daadwerkelijk kunnen ondersteunen.

De kleur in de woningruimte.

De kleurgeving in de woningruimte vraagt andere richtlijnen dan die voor de representatieve gebouwen. De woning omsluit alle episoden van ons bestaan en daarom wordt daarin naar een zekere terug-

houding gestreefd in de kleurgeving. De kleur moet hier zijn als een passepartout voor alle stemmingen in ons bestaan.
Het huis moet door eenvoudige grondlijnen in zijn architectonische en chromatische gedaante en inrichting in de eerste plaats de dienaar van den mensch zijn, die daarin leven moet. De oorspronkelijke levensbronnen, licht, lucht, bewegingsvrijheid en geestelijke ontspanning moeten richtinggevend zijn voor een zakelijke vormgeving en voor de juiste keuze der kleuren. Onze aesthetische begrippen omtrent de woning hebben zich sterk gewijzigd en thans is het streven naar een bouwwijze, waarin vorm, constructie, ruimte en kleur een eenvoudige en weldadig aandoende eenheid vormen. De moderne bouwwijze, die zich geheel instelt op een innige verbinding met de vrije ruimte, de buitenwereld en die met onze moderne levensgevoelens zoo wonderwel in overeenstemming is, streeft er naar, dit in het binnenhuis tot uitdrukking te brengen door het gebruik van lichte kleuren. Het binnenhuis is minder zwaar, het is fragieler geworden, er heerscht als het ware een porceleinen sfeer en dit alles vraagt naar „fragiele" kleuren als van oud ceramiek. Wit is te koud. Het kostelijke oude porceleinwit, dat echter moeilijk te imiteeren is, de kleur van oude documenten, roomwit, de kleur van duinzand, met blauwgroen gebroken wit, zijn prachtige kleuren voor de moderne woonruimte, doch daarbij behoeft het niet te blijven. Waar de psychische constellatie van den bewoner een sterker kleurkarakter noodzakelijk maakt, kunnen ook met grijs, gebroken oranje, groene en blauwe kleuren dienst doen, bijv. turkoois, staalblauw, licht olijfgroen, licht terra, e.d. Verdienen de lichte tinten verreweg de voorkeur voor de dagelijksche woonruimte, ook sprekender kleuren moeten in het huis vertegenwoordigd zijn in de nevenvertrekken en zelfs mogen blijde en stralende kleuren in een enkel vertrek niet ontbreken.
Onze woonruimte bezit als regel een cubusvorm, den meest practischen en meest waren vorm van de ruimte. Deze cubusvorm mag niet ongunstig door de kleur beïnvloed worden. Een uniforme kleurgeving voor wanden en plafond accentueert den cubusvorm. Donkere kleuren schaden den cubusvorm, daar de hoeklijnen daardoor verdoezeld worden; de kleur moet daarentegen de hoeklijnen duidelijk doen spreken. Zij moet ook vaak corrigeerend optreden, wanneer door zeer groote vensteropeningen de groote hoeveelheden binnenstroomend licht de hoeklijnen onduidelijk maken door geringe schaduwwerking.

De binnenmuren hebben niet het massale karakter van buitenmuren; hier is het stabiele en onelastische karakter uitgewischt. Wij ondervinden de muren als de grenzen van een afgesloten ruimte, alleen als vlakken en zelfs deze indruk van begrenzende vlakken wordt door het dynamische van de moderne binnenhuisarchitectuur nog aanmerkelijk verzwakt. Deze verschuiving van een oorspronkelijk aanvaarde voorstelling van de functie van een binnenmuur brengt vanzelf het luchtige en zwevende aspect van een adequate kleurgeving, die niet langer op massaliteit mag duiden, mede. Donkere kleuren maken de ruimtebegrenzende deelen vast en tot duidelijk voelbare grenzen, een verschijnsel, dat aan onze moderne ruimte opvattingen en levensgevoelens ten eenenmale vreemd is. Hoog en ruim vereenzelvigen wij met licht en helder van kleur; laag en bekrompen met donker. Nauwe woonruimten beknotten de spanwijdte van ziel en geest en wanneer men bedenkt, dat het meerendeel der menschheid gedwongen is in kleine woonruimten te leven, dan wordt het moderne streven begrijpelijk, die ruimte door lichte kleuren te verwijden.

Reeds werd opgemerkt, dat kleuren een beweging naar den beschouwer toe of in tegenovergestelde richting kunnen uitoefenen. Hieruit volgt, dat de kleuren een ruimte grooter of kleiner kunnen maken, zelfs wanneer zij in lichte toonwaarden worden toegepast. Deze eigenschappen worden vooral aan het rood (verkleinend) en aan het blauw (vergrootend) toegeschreven, niet geheel terecht echter in zijn algemeenheid. Een geprononceerd verwijdende werking vertoont alleen een vrij licht blauw en een verkleinende werking alleen een vrij donker of intensief rood. Een donkerblauw bijv. verkleint meer dan een licht roserood. In het algemeen is het juister van de vergrootende werking van lichte kleuren, zeer in het bijzonder van het blauw te spreken en van een verkleinende werking van donkere kleuren, zeer in het bijzonder van rood.

Pogingen om het dynamische karakter van de woonruimte te versterken door de vaste grenzen op te lossen in terugwijkende en naar voren tredende kleuren, hebben weliswaar een schijnbare beweging van de ruimtevlakken tot gevolg, doch de gesloten ruimtewerking wordt er door verstoord. Dit pogen zal dan ook wel bij een modeluim blijven.

In gangen, die wat de ruimtebedoeling betreft niet zoo tot ons spreken, die bovendien als regel ledig zijn, kan de toepassing van

opdringende en terugwijkende kleuren voor de verschillende deuren ter verlevendiging van het monotone aspect van de gangen en ter losmaking van den starren ruimtevorm, weleens van voordeel zijn.

De situatie der vertrekken.

Het typische eigen aspect van een kamer hangt af van de ligging der kamers resp. van de vensters ten opzichte van de hemelstreken, dus van de hoedanigheid van het binnenstroomende licht. Op het Zuiden gelegen kamers lijken warmer dan die, welke op het Oosten gelegen zijn en deze laatste op hun beurt lijken weer warmer dan op het Noorden uitziende vertrekken.
Een naar het Noorden gericht vertrek mag niet in een koude kleur behandeld worden, daar de indruk van koelheid dan tot een onbehagelijke huiverachtigheid zou uitgroeien.
Krachtig geel is in Zuidelijk gelegen vertrekken minder op zijn plaats wanneer zeer ruime vensters groote hoeveelheden licht doorlaten. De gele kleur veroorzaakt dan een oververlichting, die even vermoeiend werkt als onderverlichting. Hetzelfde geldt voor wit en zwak gebroken wit. Kleuren als licht grijsbruin, licht grijsblauw of tinten van gebroken groen passen zich goed aan bij den lichtaard van op het Zuiden uitziende vertrekken. Het licht van het Zuiden, vooral in groote hoeveelheden, verhoogt de intensiteit van de kleuren aanmerkelijk.
Wat voor zuidelijke kamers ongewenscht is, is voor noordelijk gelegen kamers noodzaak. Een koele, noordelijke kamer wint aan licht, warmte en sfeer door lichtsterke, vrij zuivere, warme kleuren, zooals warm geel, nuanceeringen van oranje, lichtbruin. Hetzelfde geldt voor alle vertrekken, ook de zuidelijke, wier lichttoevoer door boomen enz. gehinderd wordt. De gelijkvloersche vertrekken in huizen in de straat ontvangen minder licht dan die op de hooger gelegen verdiepingen.

Irradiatieverschijnselen in het interieur.

Bijna in elk interieur, vooral in die van groote afmetingen, komen gevallen van gezichtsbedrog voor; zij ontstaan door verschillen in toonwaarde. Een relatief licht gekleurd meubel, voor een donkeren achtergrond geplaatst, schijnt grooter dan het in werkelijkheid is. Dit wordt nog versterkt door het feit, dat op den donkeren achtergrond de slagschaduwen zich niet zoo duidelijk afteekenen. Witte

Talens

REMBRANDT WATERVERF

voor kunstschilders, architecten en ingenieurs

Talens

FIJNE WATERVERF SRT. 40

voor aquarelstudies en voor schoolgebruik

Talens

PLAKKAATVERVEN

voor het ontwerpen van decoraties in effen kleuren

Talens

„ETA"-VERF

een lichtechte watervaste verf
voor muur- en andere decoraties

BIJ DE UITGEVERS VAN DIT BOEK VERSCHEEN:

Werkelijke grootte 27 x 36 cm

PRIJS, gebonden in ringbinding . . . . f 3.90

De welbekende reclame-adviseur en -ontwerper STEFAN SCHLESINGER bracht in dit album 74 alphabetten bijeen, hoofdletters zoowel als kleine letters, met bijbehoorende cijfers en leesteekens, in ongemeen rijke vormverscheidenheid. De samensteller voorzag de verzameling van een alleszins belangwekkende inleiding betreffende indeeling, vormverwantschap, benaming enz. der lettersoorten. De uitgave beperkt zich tot typografische vormen.

Verkrijgbaar in elke goede boekhandel en bij de uitgevers

meubelen steken in het bijzonder op ongunstige wijze tegen een donkeren achtergrond af; de schijnbare vergrooting en het nagenoeg geheel ontbreken van slagschaduwen verleenen aan de witte meubelen bij den eersten aanblik een bijna onlichamelijk aanzien, zij verliezen aan plastische uitdrukking. Witte meubelen behooren dan ook tegen een achtergrond van middelmatigen kleurtoon geplaatst te worden, opdat zij hun plastisch karakter ten volle kunnen ontplooien en een minder hard aanzien krijgen. Hetzelfde geldt ook voor ongebeitste meubelen van zeer lichtkleurig hout. Een lichte achtergrond veroorlooft een behoorlijke ontwikkeling van de slagschaduwen en verduidelijkt zoodoende het lichamelijk karakter van het meubel; ook wordt op deze wijze het meubel in zijn ware volume gezien. Is het plaatsen van lichte meubelen voor een donkeren achtergrond niet te ontgaan, dan moeten de vormen daarvan minder strak en massief gekozen worden; sierlijke, los gevormde, lichtkleurige meubels kan men zonder groot nadeel tegen een donkeren achtergrond plaatsen; zij ondergaan dan een schijnbare vergrooting, de vormen verstrakken iets, het meubel lijkt massiever en zwaarder te worden. Omgekeerd lijken donker gekleurde, los en sierlijk gevormde meubelstukken voor een lichten achtergrond kleiner en ook nog losser en fragieler. Voor een wand van gemiddelden kleurtoon ontplooien zoowel de donkere als de lichte meubelen hun ware karakter. Een donkere kast kan, voor een lichten wand gezien, een elegant karakter hebben; voor een donkerblauwen of dieprooden achtergrond zou deze kast een plompe, trage, werking hebben.
Het irradiatieverschijnsel biedt niet alleen mogelijkheden om fouten te begaan, maar tevens corrigeerende mogelijkheden.

De kleur en de functie der meubelen.

De meubelen hebben niet in de eerste plaats een aesthetisch, doch een functioneel karakter. Zij kunnen een actief of een passief karakter hebben. Alle zitmeubelen bijv. werken op grond van hun dragende functie duidelijk actief. Dit actieve karakter vormt dan ook noodwendig het gebruik van actieve kleuren voor de zitmeubelen. Een blauwe of violette stoel bijv. zal nimmer bijval kunnen vinden, evenmin als een blauwe of violette bank. Roode, gele, bruine, kortom in warme of in neutrale kleuren gekleurde stoelen zullen wij kunnen waardeeren. Daarentegen heeft een kast in het algemeen

een passieve functie; een blauwe, blauwgroene of groene kleur achten wij voor een kast dan ook alleszins aanvaardbaar. In dit verband zij hier gewezen op een wel zeer frappant staaltje van wanbegrip ten opzichte van het karakter der kleuren in verband met de functie der meubelen en gebruiksvoorwerpen, welke door haardenfabrieken soms aan den dag wordt gelegd. Hoewel er toch zeker geen voorwerp denkbaar is, dat een zóó positief actieve functie heeft als een haard resp. kachel, brengt de haardenfabriek kachels en haarden in den handel, gekleurd in het koude groen, het nog koudere blauw en zelfs in violet!
Ook vloerkleeden werken passief, alleen al door hun horizontale richting. Gele en oranje en ook helroode vloerkleeden ondervinden wij dan ook als tegenzinlijk. De Oostersche tapijtwevers voelden het passieve karakter intuïtief aan bij hun voorkeur voor donker, gebroken rood, welks actieve werking zij verzwakken door combinatie met groote hoeveelheden blauw; een vloerkleed in een verzadigd rood is onverdraaglijk, het lijkt zich van den vloer op te heffen.

Kleurcontrasten en -harmonieën.

Kleurcontrasten in het interieur zijn steeds opwekkend en verfrisschend, levendig en vol uitdrukkingskracht. Sterke, gezonde naturen, met een groote mate van eenvoudige levensblijheid houden van kleurcontrasten in hun omgeving. Meer ernstige, beschouwende, intellectueele naturen geven meestal de voorkeur aan toon-in-toon-harmonieën. In het interieur kunnen contrastharmonieën behalve uit paren complementaire kleuren ook bestaan uit bonte en onbonte kleuren. Een diep lichtend rood en mat hard wit vormen een opvallend sterk kleurcontrast. Deze contrastharmonie is in het interieur gemakkelijk te bereiken met witte muren en rood bekleede meubelen en roode gordijnen; niemand zal echter een dergelijk hard en brutaal contrastbeeld als zijn dagelijkschen metgezel wenschen. Het scherpe, agressieve karakter wordt aan het contrastbeeld ontnomen of wel door breking der kleuren of wel door den overgang tusschen beide kleuren glooiender te maken door inschakeling van een bemiddelende kleur. De bemiddelende kleur bij uitnemendheid is grijs in diverse schakeeringen van licht tot donker. Verder kunnen sterk met grijs gebroken kleuren als verzoenend medium dienst doen, zooals grijsblauw, grijsgroen, grijsoranje (beige). De meubel-

bekleedingen bijv. bieden een gunstige gelegenheid tot inschakeling van de bemiddelende kleur. De combinatie: gebroken wit, rood en staalblauw is een contrastharmonie zonder strijd. Voornamer en rustiger werkt de contrastharmonie wanneer de kleuren met lichtgrijs worden gedempt. Fijne en delicate contrastharmonieën zijn te vormen met de navolgende kleuren:

Perzikbloesem, gebroken wit, reseda.
Rose, parelgrijs en mosterdgroen.
Papaverrood, middelgrijs en smaragdgroen.
Orchidée en nijlgroen.
Jasmijn, Sixtijnsch blauw, licht en donker.
Alikruikkleur en topaas.
Zalmkleur en turkoois.
Gebroken paprika, lichtgrijs en gebroken amandelgroen.

De contrasten in de zachte, gebroken kleurnuances werken even sterk contrasteerend als die in de volle kleuren. Soms zelfs kan het contrast in gebroken kleuren nog beter de tegenstelling tusschen de kleurkarakters uitdrukken dan het verzadigde contrast.

De kleinere ruimten leenen zich niet voor de ontplooiing van de krachtigste kleurcontrasten. Kleurcontrasten bestaande uit een bonte en een onbonte kleur zijn in de woonruimte steeds onverdraaglijk; zij zijn banaal, hard en leeg. Door verbinding met goud worden zij levendig en werkdadig. In groote zalen kunnen zij zelfs feestelijke effecten teweeg brengen, wanneer de onbonte kleur uit wit bestaat. In de woonruimte echter wenschen wij in het algemeen meer decente kleurtonen te ontmoeten. Contrasten in teere kleuren, waarvan hierboven enkele voorbeelden zijn aangegeven, zijn verre te verkiezen of wel de monochromatische harmonie. De toon-in-toon-harmonieën hebben weinig zeggingskracht. De voortdurende aanblik van een contrastarme ruimte doet een gevoel van onbevredigdheid ontstaan en voert tot een zekere vermoeidheid der zinnen. Onwillekeurig streven wij er steeds naar, deze monotonie door een of ander contrast te overwinnen. Soms zoeken wij het — en bij groote ruimten ook terecht — in een licht-donker-contrast en stellen donkere meubelen tegen lichte achtergronden op. In kleinere ruimten evenwel staan wij spoedig afwijzend daartegenover; in de kleine ruimte is dit contrastobject te volumineus, zoodat de ruimte daardoor zeer aan gebondenheid verliest en een zekeren spartelenden indruk maakt. Een oplossing is, achter sommige

meubels kleurvlakken bijv. ongedessineerd of zwak gedessineerd behangselpapier aan te brengen, in harmonie met vorm en kleur van de daartegen opgestelde meubelen en gepast contrasteerend met den hoofdtoon van het vertrek. Bij het inschakelen van contrastkleuren moet met beleid te werk worden gegaan. Meestal voert de voorliefde voor contrastkleuren in de woonruimte ons tot een te ver doorgevoerden ijver en wordt de contrastliefde op elk ding botgevierd; de contrasten knallen dan van alle zijden uit de omgeving uit. Bij het ontwikkelen van contrastelementen in de woonruimte hoede men zich voor drie fouten:

1. het doen optreden van contrastkleur in te groote hoeveelheid;
2. het scheppen van een te groot aantal contrastmomenten;
3. het toepassen van een contrastkleur, die met de overige ruimtekleuren in geen harmonisch verband staat.

Wij dienen te bedenken, dat in groote ruimten, zooals feestzalen, de kleuren op behagelijke wijze om ons heen verspreid zijn in een aantal details, dat in verhouding tot de ruimte-afmetingen slechts gering is. In de kleine woonruimte vinden wij evenwel een massa details opeengehoopt en dus ook de kleuren. De hanteering van de kleur in een dergelijk beeld van bijeengedrongen details vereischt de grootste omzichtigheid. In de woonruimte moeten wij ons dan ook wat detailkleuren betreft, een zekere terughouding opleggen.

Het totaal der kleuren in de woonruimte bezit een algemeene gemiddelde uitdrukkingswaarde. Daarnaast kunnen wij ons een kleurig hoogtepunt veroorloven, welk hoogtepunt door een willekeurig voorwerp gevormd kan worden. In dit voorwerp concentreert zich dan de uitdrukkingskracht van het contrast. De afmetingen en de kleurintensiteit zijn beslissend voor een gunstige of ongunstige werking van het contrastobject. Dit hoogtepunt kan men desnoods als een dissonant beschouwen; in de kleurenkunst evenals in de toonkunst vertegenwoordigen dissonanten een bepaalde aesthetische waarde. De dissonant van het kleurige contrast dient om een zwakke gemiddelde uitdrukkingswaarde van de ruimtekleuren te versterken; hij kan echter ook gebruikt worden om minder geslaagde kleurencombinaties te corrigeeren. Combinaties van twee kleuren, die elkander slecht verdragen, kunnen meestal door een derde kleur tot verzoening worden gebracht. Een resedagroen gecombineerd met lila geeft een vrij onharmonische combinatie. Noch toepassing

van grijs, noch toepassing van wit of zwart brengt verbetering. Wanneer wij echter een met wat lichtgrijs gebroken zalmkleur, ongeveer van de toonwaarde van lila, inschakelen, ontstaat een goede, althans aanvaardbare drieklank.
Hoe onbonter een kleurencompositie verschijnt, des te geringer is de gemiddelde uitdrukkingswaarde en des te intensiever van kleurwaarde kan het kleurhoogtepunt zijn. Zoo kan een compositie in kleuren met sterke grijswaarde een vermiljoenrood hoogtepunt gemakkelijk verdragen. Daarentegen mag het kleurhoogtepunt het gesloten karakter van een harmonieerende samenstelling van bonte kleuren niet verbreken. Zijn deze bonte kleuren van decente natuur, dan zal een kleurhoogtepunt in gedekte kleur, bijv. blauwgroen, roodbruin, terra-cotta, een goed effect maken; de uitdrukkingskracht ligt dan in den krachtiger toon. Glans en oppervlaktestructuur kunnen de werking van het kleurhoogtepunt versterken. Bij gebruik van overwegend zuivere en gedragen kleuren vervalt natuurlijk de behoefte aan een kleurhoogtepunt. Deze composities komen voor de dagelijksche woonruimte wel nimmer in aanmerking; als kleurhoogtepunt in het vertrekkencomplex kan zij echter op ons innerlijk soms een weldoenden invloed uitoefenen. Als zoodanig is deze compositie dan ook niet alleen verantwoord, doch bij een voldoend aantal vertrekken ook gewenscht.
Het uitgangspunt bij de kleurgeving in de woonruimte moet zijn het kiezen van een hoofdkleur, waaraan alle andere kleuren tot op zekere hoogte ondergeschikt zijn, zonder echter geheel op den achtergrond gedrongen te worden. De hoofdkleur moet van een zoodanige natuur zijn, dat zij een onopvallenden achtergrond vormt voor het huisraad of voor kunstvoorwerpen, een achtergrond, die met vorm en kleur daarvan harmonieert, deze echter geen concurrentie aandoet. Het is natuurlijk mogelijk, dat een en dezelfde achtergrond niet harmonieert met alle interieurobjecten. Zoo kan een object, een meubelengroep of kunstvoorwerp, dat een bijzonder stemmingsbeeld bezit, een achtergrond vereischen, dat op bijzondere wijze met dit stemmingsbeeld samenklinkt. De achtergrond kan dan door het aanbrengen van gekleurde weefsels, matwerk of ook door gekleurde papiervlakken op dit stemmingsbeeld worden afgestemd. Monotonie vermoeit en roept een verlangen naar afwisseling op dat op gevoelige naturen deprimeerend kan werken. Deze deprimeerende werking is des te sterker, wanneer de zeer beperkte

woning, bijv. de flatwoning, de afwisseling door verschillende vertrekken mist. Aan deze behoefte aan afwisseling is op vrij eenvoudige wijze te voldoen. De gordijnen kunnen in dubbele stellen worden aangebracht in verschillende kleuren, bijv. één stel in de monochrome ruimtekleur en het andere stel in een daarmede contrasteerende kleur. De gordijnen worden opgehangen aan eindlooze roeden, zoodat het eene stel het andere bedekt. Wenscht men bij bepaalde gelegenheden de monotonie te verbreken, dan kan dit geschieden door verschuiving der gordijnen, zoodat de contrasteerende kleur naar voren komt. Op deze wijze kan men verschillende interieurs beleven; in verband met de eigen momenteele psychische gesteldheid of in verband met sociale behoefte kan men het meest passende kleurenbeeld naar voren laten treden. Met omkeerbare stoelzittingen in verschillende kleuren kan het stemmingsbeeld van het interieur nog ingrijpender gewijzigd worden.

De contrastharmonie en de monochrome harmonie zijn ook toepasbaar in de opeenvolging der vertrekken. Ontegenzeggelijk heeft het inrichten van opeenvolgende vertrekken in uiteenloopende kleuren niet geringe voordeelen. De totaliteit der vertrekken werkt dan als een verfrisschende contrastharmonie, die in elk harer onderdeelen op andere wijze tot de ziel spreekt. Er ontstaat die compleetheid, waarnaar elke menschelijke ziel streeft, welk streven zich reeds zoo duidelijk dmonstreert in het verschijnsel van het nabeeld. Deze methode van kleurgeving is echter in de gemiddelde woning moeilijk door te voeren, want allereerst is voor de kleurenkeuze richtinggevend het gebruik, dat van de vertrekken wordt gemaakt. Rangschikken zich echter eenige vertrekken met hetzelfde of ongeveer hetzelfde gebruiksdoel achter of naast elkander, dan kunnen in deze opeenvolging afwisselende contrasteerende kleuren in de vertrekken met aanzienlijk aesthetisch en psychologisch voordeel worden toegepast. Iets anders is echter, wanneer de vertrekken een doorkijk verleenen; in dit geval zou het kleurig aspect van elke ruimte in hooge mate beïnvloed worden door de kleuren van de aangrenzende ruimte; een kaleidoscoop-effect zou ontstaan. In dergelijke gevallen, die in café's, restaurants e.d. niet ongewoon zijn, moet de ruimtereeks in denzelfden kleurtoon of in verwante kleuren behandeld worden.

Zooals gezegd moet het gebruiksdoel van de woonruimte de kleurenkeuze bepalen. De kleur moet in dit opzicht met beslistheid

spreken; men moet door de kleur alleen reeds zonder twijfel kunnen zien: hier werkt men; hier rust men; hier verpoost men zich; hier zoekt men ontspanning in onderling verkeer, enz. Het hoogtepunt in het interieur moet dan gevormd worden door de levenszenuw van het totale gebeuren in de betreffende ruimte, bijv. in een studeerkamer de boekenkasten, in een werkkamer de lessenaar met toebehooren, in de eetkamer de tafel met aangeschoven stoelen, enz. Als merkteeken van de woonruimte bieden dergelijke objecten zich als vanzelf aan als kleurhoogtepunten.

De hall duidt op onpersoonlijke wijze aan, wat de overige vertrekken doen verwachten. De ontplooiing van een grooten kleurenrijkdom in hall en trappenhuis is dan ook af te raden. Deze kleurenweelde zou ten aanzien van de overige vertrekken verwachtingen scheppen, die misschien niet verwezenlijkt zouden worden. Lichte en stemmige kleuren, zonder geprononceerde contrasten komen voor de hall en het trappenhuis in aanmerking.

In de huiskamer is de geheele familie gedurende den langsten tijd vereenigd aanwezig. Een bepaald psychisch beeld mag de huiskamer dan ook niet vertegenwoordigen. De veelvuldigheid van psychische gesteldheden, welke de huiskamer vertegenwoordigen moet, sluit het gebruik van grillige, zatte kleuren, sterk sprekende vormen en oppervlakten en ongewone lichtvallen ten eenenmale uit. De kleuren voor dit vertrek moeten om hun rustig karakter gekozen worden. Lichtbruin, grijsbruin, grijsblauw, blauwgroen, licht terra cotta, vlaskleur, chromatische grijzen zijn voor de huiskamer geschikte kleuren.

De ontvangkamer, waarin een warme sfeer van gezelligheid het geestelijk verkeer moet bevorderen, vraagt om kleuren met een meer activeerende werking. Deze kleuren worden aan het warme gedeelte van het spectrum ontleend. De kleurencompositie kan levendiger, losser en contrastrijker zijn. Bij de ontvangkamer, het hoogtepunt van de vertrekkenreeks, kan men een flinke dosis kleurenmoed aan den dag leggen, zonder daarbij in bontheid te vervallen.

Voor de eetkamer moeten de kleuren eveneens activeerend werken; zij kunnen vrij intensief zijn, de kleurencompositie kan vroolijk en vrij zijn of, naar smaak, wat gedekter. In ieder geval komen in hoofdzaak warme kleuren voor de eetkamer in aanmerking. Een meer bescheiden nuance van rood of oranje behoeft niet gemeden te worden.

De traditioneele kleur voor de heerenkamer is bruin. Het is een goede kleur voor dit doel. Evenwel zijn alle warme kleuren met een middelmatig grijsgehalte voor de heerenkamer aanvaardbaar. De kleuren moeten krachtig zijn, zonder drukkend te worden.
Voor de slaapkamer zijn heldere, koele kleuren te kiezen. Contrasten dienen te worden vermeden. De monochromatische kleurgeving is voor de slaapkamer het meest gewenscht. Decoraties aan de wanden dienen uitgesloten te zijn. Tinten van lichtblauw, licht blauwgroen, eventueel gecombineerd met parelgrijs en een enkel violet of purper accent vormen een goed kleurengamma voor dit doel.
Voor de logeerkamer kan het kleurenplan wat interessanter zijn. De gast verblijft slechts gedurende korten tijd in deze kamer, zoodat meer gedurfde, warmere kleuren kunnen worden gebruikt, waardoor aan de kamer een gastvrij karakter wordt gegeven.
In het algemeen kan men zeggen, dat een interieur een persoonlijk karakter moet dragen. Een interieur, dat aan alle eischen van de schoonheidsleer voldoet, waarin rekening is gehouden met alle locale omstandigheden, kan toch als mislukt worden beschouwd, wanneer daarop niet het stempel van de individualiteit van den bewoner rust.

De quantitatieve waarde van de kleur.

Zouden wij een kamer in rood behangen, bovendien de zoldering rood verven, dan zouden wij het rood ternauwernood als roodkwaliteit waarnemen. Weliswaar herkennen wij de kleur, doch zij ontplooit ons niet hare specifieke kwaliteiten, zij demonstreert nadrukkelijk hare aanwezigheid zonder meer. Hetzelfde rood als een bos papavers tegen een parelgrijzen wand gezien, spreekt als roodkwaliteit tot ons gemoed in een meer verstaanbare taal, dan de geheel roode kamer dit vermag te doen. Zoo is het niet alleen met rood, doch met alle bonte kleuren. Zij alle hebben tot ontplooiing van hun volle kleurkwaliteit een zeer bepaalde hoeveelheid achromatische kleur noodig of een zwak chromatische kleur. De onbonte kleur, als draagster van de bonte kleur, verliest door de aanwezigheid van deze laatste haar gesloten monotonie. De quantitatieve waarde van de kleur bepaalt het maximum van het totaal oppervlak, dat daarmede kan worden gekleurd zonder het chromatisch evenwicht te verstoren en zonder aan uitdrukkingskracht te verliezen.

Daar de kleur- en vormwaarneming nauw met elkander verbonden zijn, hangt een onbelemmerde en juiste waarneming van gekleurde vormen in hoofdzaak af van een gunstige quantitatieve verdeeling van bonte en onbonte kleuren. Van de rood gekleurde kamer kunnen wij slechts met eenige inspanning den vorm in ons opnemen omdat de ruimtevorm te zwaar met de kleur is belast. Zouden wij die kamer met meubelen voorzien, dan zal wel niemand zonder nauwkeurige beschouwing de vormen en details van bijv. een stoel kunnen waarnemen. Zoo men een met roode stof bekleede stoel voor een witten achtergrond opstelt, dan spreekt elk onderdeel een duidelijke taal. Wordt de hoeveelheid rood ten opzichte van den achtergrond te groot, dan neemt de kwalitatieve waarde van de kleur en ook de vormuitdrukking af. Een naar verhouding van de onbonte kleur te groote hoeveelheid rood kan niet langer als chromatisch hoogtepunt in het interieur gelden. Als kleurhoogtepunt moet rood in kleine hoeveelheden toegepast worden; rood kunnen wij in dit verband karakteriseeren als een „kleine" kleur.
De kleur wordt „grooter" naarmate de intensiteit afneemt. Rose kan in veel grooter hoeveelheden tegenover onbonte kleuren worden gesteld om als kleurhoogtepunt te gelden, immers een zekere hoeveelheid onbonte kleur is in de kleur rose, evenals trouwens in bijv. kastanjerood, reeds begrepen. Bij afnemende intensiteit van een kleur vermeerdert de toepassingsmogelijkheid in relatief grootere hoeveelheden. Is een hoogrood behangen vertrek ten eenenmale onverdraaglijk, onder omstandigheden zouden wij een roserood of zalmkleurig behang kunnen aanvaarden Roserood is een „grootere" kleur dan vermiljoen. Hieruit volgt, dat het groote rose op kleine vlakken, bijv. stoelbekleedingen, weinig uitdrukkingskracht bezit. Stoelen, bekleed met in grijs gebroken roseroode stof, ondervinden wij als slap en lusteloos, zooveel te meer, naarmate het interieur meer kleuren bevat.
De passieve kleuren zijn quantitatief steeds grooter dan de actieve kleuren. Een grijsblauw behangen vertrek met grijsrose meubelbekleedingen ontmoet grootere waardeering dan een grijsrose behang met grijsblauwe meubelstoffen.
De quantitatieve waarde van een kleur hangt samen met eerstens de eigen lichtsterkte, tweedens met den helderheidsgraad van de onbonte kleur, waartegen zij gezien wordt, verder met de temperatuur van de kleur en haar psychologische werking. Algemeen geldt

nog de regel, dat de vlaktegrootte van een kleur in omgekeerde evenredigheid staat tot haar lichtsterkte. Dit is echter niet juist; de zaak is veel ingewikkelder. Een vlammend rood is een zeer kleine kleur; bij verdunning van de kleur met wit neemt de quantitatieve waarde toe tot een zeker punt bereikt is en daarna neemt de quantitatieve waarde weer af. Bij de koude kleuren is het juist andersom gesteld. De activiteit van de kleuren blauw en violet neemt bij verdunning toe tot een bepaalde grens en daarna neemt zij weder af. De invloed van den helderheidsgraad van de onbonte kleur vertoont evenmin vaste lijnen. Bijv. kan 1 deel vlammend rood tegenover 15 deelen zwart worden gesteld; ten opzichte van wit is de verhouding ongeveer 1 – 13, ten opzichte van middelgrijs is zij 1 – 5 en ten opzichte van donkergrijs 1 – 3. Voor lichte resp. donkere nuances van rood wijzigen zich deze waarden, echter niet op eenigerlei wetmatige wijze.

Groen-blauw, oranje, geel, enz. zijn elk op zichzelf weer aan andere verhoudingen onderworpen. Een lichtblauw bijv. kan men op grooter vlakken aanbrengen dan een warmgeel, dit geel op zijn beurt is weer grooter dan purper, purper weer grooter dan oranje, dat wel de kleinste kleur is, zoowel ten opzichte van een andere bonte als ten opzichte van een onbonte kleur. Oranje kan dan ook slechts in zeer kleine hoeveelheden worden gebruikt als kleurhoogtepunt in een interieur. Een oranje behangen kamer is volkomen onmogelijk; een oranje schaal ondervinden wij evenwel in het interieur als een welkom fleurig accent.

Ultramarijn is te groot voor wandbekleeding, maar bijv. een reeks boekbanden in ultramarijn boeit ons. Sterk gebroken blauw, bijv. staalblauw of tot beige gebroken oranje zijn als meubelbekleeding aangenaam en in lichte tinten ook als behang.

De gele tinten worden kleiner naarmate zij lichter worden. Zwavelgeel is een zeer kleine kleur, zelfs goudoker beperkt men liefst tot kleine vlakken. Eerst de donkerder tinten van geel, zooals bruingeel, geelbruin en bruin kunnen wij ook op groote vlakken, ook als behang, apprecieeren. Goud is een zeer kleine kleur.

Verzadigd groen is een kleinere kleur dan blauw, maar het is grooter dan geel. De verschillende nuances van groen ontleenen hun quantitatieve waarde aan het overwegen van blauw dan wel van geel in het groen. De grootste groene nuances zijn eenerzijds met bruinoker tot olijfgroen gebroken groen en anderzijds een met grijs

en blauw gemengd licht resedagroen. De kleinste groene nuance is geelgroen, verder is chromaatgroen een kleine kleur, terwijl blauwgroen het midden houdt.
Op dezelfde wijze is violet, als mengkleur van rood en blauw, grooter naarmate het groote blauw en kleiner naarmate het kleine rood in de kleur domineert. Purper vertegenwoordigt de gemiddelde quantitatieve waarde van de violet-schakeeringen. Het grootst is grijslila, het kleinst purperrood. Violet is in zijn grootste verzadiging een kleine kleur en wel uitsluitend om zijn sterke psychologische werking. De quantitatieve waarde neemt echter snel toe bij oplichting van de kleur, of wel door menging met blauw.
In het interieur is grijs steeds een nuttige kleur, daar het zoo'n mooie verzoenende functie kan uitoefenen tusschen twee kleuren, die elkander minder goed verdragen. Blauw en rood bijv. worden behulpzame buren, wanneer zij door een neutrale grijze zône gescheiden worden. Zuiver geel en zuiver oranje verdragen zich in het interieur nimmer, zelfs niet in verbinding met grijs; zuiver geel en zuiver groen zijn ook niet met grijs tot een ideale verstandhouding te brengen. Blauw en groen vormen een prachtige combinatie met grijs. Het verzoenende grijs moet steeds dezelfde toonwaarde hebben als de te combineeren kleuren. Zelfs doet zich de opvatting gelden, dat alle kleuren met elkander harmonieeren, mits in passend verband met grijs, hetzij in den vorm van een grijsgehalte, hetzij door nevenschikking van grijs. Voor deze opvatting is inderdaad veel te zeggen; de beslissende factor in de paringsmogelijkheid der kleuren is inderdaad het grijsgehalte. Geel en oranje zelfs kunnen, mits met geschikte hoeveelheden grijs gemengd, een goede harmonie vormen, bijv. bruin en terracotta; ook geel en groen laten zich paren, wanneer zij een passend grijsgehalte bezitten: bijv. lichtbruin en olijfgroen. De kleuren hebben niet alleen hun specifieke quantitatieve waarde ten opzichte van de onbonte kleuren, doch ook ten opzichte van de bonte kleuren. Deze verhoudingen verschillen aanmerkelijk van die tusschen bonte en onbonte kleuren.
De juiste maat van de te doseeren kleurhoeveelheden kan niet in wetten of regels worden samengevat. Deze hoeveelheden moeten steeds empirisch gevonden worden, waarbij ook de lichtomstandigheden en oppervlaktestructuur in aanmerking genomen moeten worden en voorts rekening moet worden gehouden met het optre-

den van het irradiatieverschijnsel. Schopenhauer, Schreiber en Field (zie blz. 29 en 44) hebben weliswaar getracht de kleuren te dien opzichte naar vaste verhoudingen in te deelen, doch deze verhoudingen hebben alleen betrekking op den graad van lichtsterkte der zuivere kleuren, terwijl, zooals wij hebben gezien, de mate van oplichting of vertroebeling een groote rol speelt en vooral ook de prikkelcapaciteit van de kleuren. Verder speelt de wijze van verdeeling van de kleurhoeveelheid een rol. Een hoeveelheid rood in kleine details verwerkt maakt niet denzelfden rooden indruk als die hoeveelheid in één enkel kleurvlak. Tienmaal een ons rood is niet zoo zwaar als een kilo rood.

Decoraties in het interieur.

De moderne architectuur heeft met de decoraties afgedaan; het gebruik van de kleur als decoratie in de architectuur is een miskenning van haar hoogere functie. De kleur is een veelbeteekenende ruimtebeeldende factor en dit sluit de toepassing van kleurige decoraties ten eenenmale uit. Decoraties zijn ook meestal, in hun monotone herhaling van een enkel motief, geesteloos. De moderne spuitmotieven zijn in dit opzicht nog erger, zij zijn dommer dan de handgeschilderde decoraties, die soms nog wel eenige fantasie kunnen verraden. Door schildering een materiaal voor te tooveren is een onwaarachtigheid, die niet genoeg veroordeeld kan worden. Hout- en marmerimitaties zal wel geen serieus architect meer toepassen. De schilder zal zich niet gemakkelijk van de liefhebberij van het decoratieschilderen los kunnen maken; hij dient echter te leeren, den vormwil van den architect te volgen.
Ook dienen, vooral in de woonruimten, de decoraties op behangselpapieren beperkt te blijven tot de noodzakelijke verlevendiging van het effen oppervlak bijv. door jaspé-effect, wafeleffect of door verschillende persingen.
De gemanierdheid van sommige architecten, om de kleureigenschap te gebruiken voor de accentueering van de mathematische ruimtelijkheid door de ruimtegrenzen in afwisselende kleuren te schilderen, waarbij rood de hoogte-factor is, blauw de diepte-factor en geel de breedte-factor kan geen waardeering vinden. Wij moeten leeren de kleur te beschouwen als van gelijke beteekenis als licht en haar als zoodanig te hanteeren.